

**RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK PASIR SISTEM
ROTARY KAPASITAS 130 KG/JAM**

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh:

Sutrisno Hernawan	NIM: 0012229
Muhammad Rio Pratama	NIM: 0012219
Purma Alziqri	NIM: 0022250

**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN MESIN PENGAYAK PASIR SISTEM *ROTARY*
KAPASITAS 130 KG/JAM**

Oleh:

Sutrisno Hernawan /NIM: 0012229

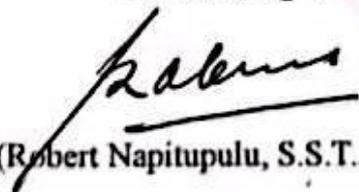
Muhammad Rio Pratama /NIM: 0012219

Purma Alziqri /NIM: 0022250

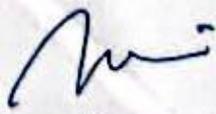
Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1


(Robert Napitupulu, S.S.T., M.T.)

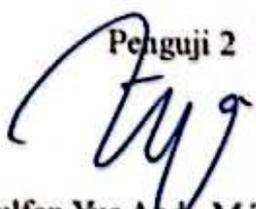
Pembimbing 2


(Herwandi, M.T., Ph.D.)

Penguji 1


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

Penguji 2

 5/8/20
(Zulfan Yus Akdi, M.T., Ph.D.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Sutrisno Hernawan NIM: 0012229

Nama Mahasiswa : Muhammad Rio Pratama NIM: 0012219

Nama Mahasiswa : Purma Alziqri NIM: 0022250

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Sistem *Rotary*
Kapasitas 130 Kg/Jam

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, Juli 2025

Nama Mahasiswa

1. Sutrisno Hernawan
2. Muhammad Rio Pratama
3. Purma Alziqri

Tanda tangan


.....

.....

.....

ABSTRAK

Kebutuhan akan material pasir dalam dunia konstruksi terus meningkat seiring pesatnya pembangunan, terutama di daerah yang masih mengandalkan proses pengayakan manual. Pengayakan pasir secara manual memerlukan waktu lama, tenaga kerja besar, serta menghasilkan kapasitas dan kualitas yang terbatas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan perancangan dan pembuatan mesin pengayak pasir otomatis dengan sistem *rotary* berkapasitas 130 Kg/Jam. Tujuan dari proyek akhir ini adalah merancang dan membangun mesin pengayak pasir sistem *rotary* yang efisien dalam menghasilkan pasir halus secara otomatis, dan menghasilkan sistem transmisi yang sesuai, menggunakan motor bakar 5 HP, sistem *pulley* dan sabuk yang mampu mentransmisikan daya secara efektif untuk memutar tabung ayakan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* yang meliputi tahapan identifikasi masalah, pengumpulan data melalui survei dan wawancara, perancangan teknis, pembuatan dan perakitan, uji coba fungsi dan performa mesin, serta validasi pengguna di lapangan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa sistem *rotary* mampu menghasilkan ayakan pasir yang lebih seragam dan efisien dibandingkan metode manual. Sistem transmisi juga terbukti bekerja optimal dalam mentransfer tenaga dari motor ke tabung ayakan. Berdasarkan hasil uji coba, mesin mampu mengayak pasir sebanyak 279 Kg/Jam dengan waktu kerja lebih cepat dan hasil yang sesuai standar plesteran bangunan. Dengan demikian, mesin ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas kerja, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga manusia, serta menjadi solusi yang efisien dalam proses pengayakan pasir di lapangan.

Kata kunci : Pasir, Pengayak, Perancang, *R and D*, *Rotary*

ABSTRACT

The demand for sand materials in the construction sector continues to increase in line with rapid development, especially in areas that still rely on manual sand screening. Manual sand screening takes a long time, requires a lot of labor, and results in limited capacity and inconsistent quality. To address this issue, the design and development of an automatic rotary sand screening machine with a capacity of 130 kg/hour was carried out. The objective of this final project is to design and build a rotary sand screening machine that efficiently produces fine sand automatically and to develop an appropriate transmission system using a 5 HP combustion engine with a pulley and belt mechanism capable of effectively transmitting power to rotate the screening drum. This research used the Research and Development (R&D) method, including problem identification, data collection through surveys and interviews, technical design, fabrication and assembly, functional and performance testing, and field user validation. The design results show that the rotary system produces more uniform and efficient sand screening compared to manual methods. The transmission system also proved to work optimally in transferring power from the engine to the screening drum. Based on the test results, the machine is capable of screening up to 279 kg of sand per hour with faster working time and output that meets building plastering standards. Thus, this machine is expected to improve work productivity, reduce reliance on manual labor, and serve as an efficient solution for sand screening in the field.

Keywords : Designer, Sand, Sieving, R and D, Rotary

KATA PENGANTAR

Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi Diploma III (Tiga) Jurusan Rekayasa Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan Proyek Akhir ini berisikan hasil yang penulis kerjakan selama proyek akhir berlangsung yaitu Mesin Pengayak Pasir Sistem *Rotary* Berkapasitas 130 Kg/Jam ini diharapkan dapat membantu para pekerja konstruksi bangunan dalam melakukan proses pembangunan. Dalam penyusunan laporan ini, penulis tidak sedikit mendapatkan bantuan, bimbingan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moral maupun material.
2. Bapak Robert, Napitupulu, S.S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing penulis serta banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan pengarahan penulisan proyek akhir dan pembuatan mesin.
3. Bapak Herwandi, M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing penulis serta banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran selama proses perencanaan dan pembuatan mesin.
4. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Perawatan Dan Perbaikan Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, S.S.T, M.Eng., selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

8. Seluruh dosen pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
9 Pihak pihak lain juga memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak disebut satu per satu.
Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh sempurna terutama isi maupun rancangan karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar dapat menjadi bahan pertimbangan penulis untuk menyempurnakan laporan ini. Besar harapan penulis semoga laporan proyek akhir ini dapat memberi manfaat bagi pembaca dan bagi perkembangan ilmu teknologi pada umumnya.

Sungailiat, Juli 2025

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	7
1.3 Tujuan.....	8
BAB II DASAR TEORI	9
2.1 Definisi.....	9
2.1.1 Pasir.....	9
2.2 Pengayakan	10
2.2.1 Pengayakan Manual	11
2.2.2 Pengayakan Mekanik	12
2.3 Jaringan Pasir (<i>Wire Mesh</i>).....	12
2.4 Metode Perancangan	13
2.4.1 Merencana/Menganalisa.....	13

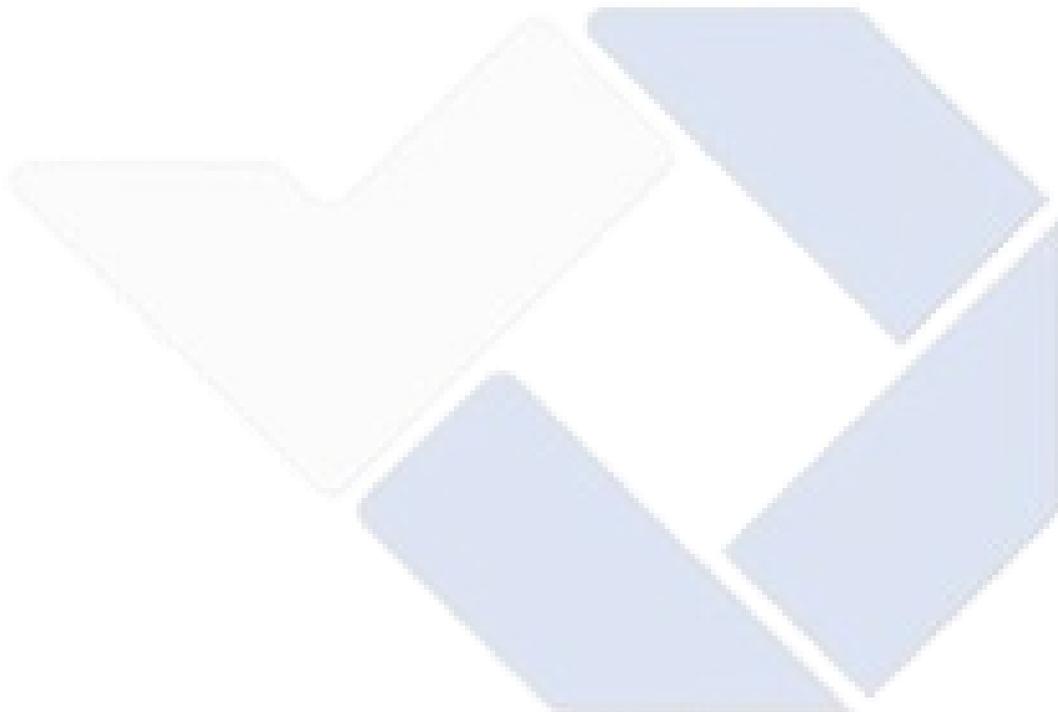
2.4.2 Merancang.....	14
2.4.3 Penyelesaian.....	14
2.5 Komponen Mekanik Yang Akan Digunakan.....	14
2.5.1 Motor Bakar	14
2.5.2 Poros.....	15
2.5.3 <i>Pulley and Belt</i>	15
2.5.4 <i>Bearing</i>	17
2.5.5 Pasak	17
2.6 Analisa Perhitungan	18
2.7 Pembuatan OP	22
2.8 Perakitan/ <i>Assembly</i>	22
2.9 Perawatan Mesin	22
2.9.1 Tujuan perawatan	22
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	25
3.1 Identifikasi Masalah	26
3.2 Pengumpulan Data	26
3.3 Perancangan Mesin	27
3.3.1 Merencana/Menganalisa.....	27
3.3.2 Merancang.....	27
3.3.3 Penyelesaian.....	28
3.4 Pembuatan Dan Perakitan Komponen.....	28
3.5 Uji Coba	29
3.6 Validasi Pengguna	29
BAB IV PEMBAHASAN.....	30
4.1 Pengumpulan Data	30

4.2 Perancangan Mesin	33
4.3 Proses Pembuatan Dan Perakitan.....	40
4.3.1 Proses Pembuatan.....	40
4.3.2 Perakitan komponen.....	44
4.4 Uji Coba	48
4.4.1 Identifikasi Masalah.....	50
4.4.2 Validasi Alat	51
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....



DAFTAR TABEL

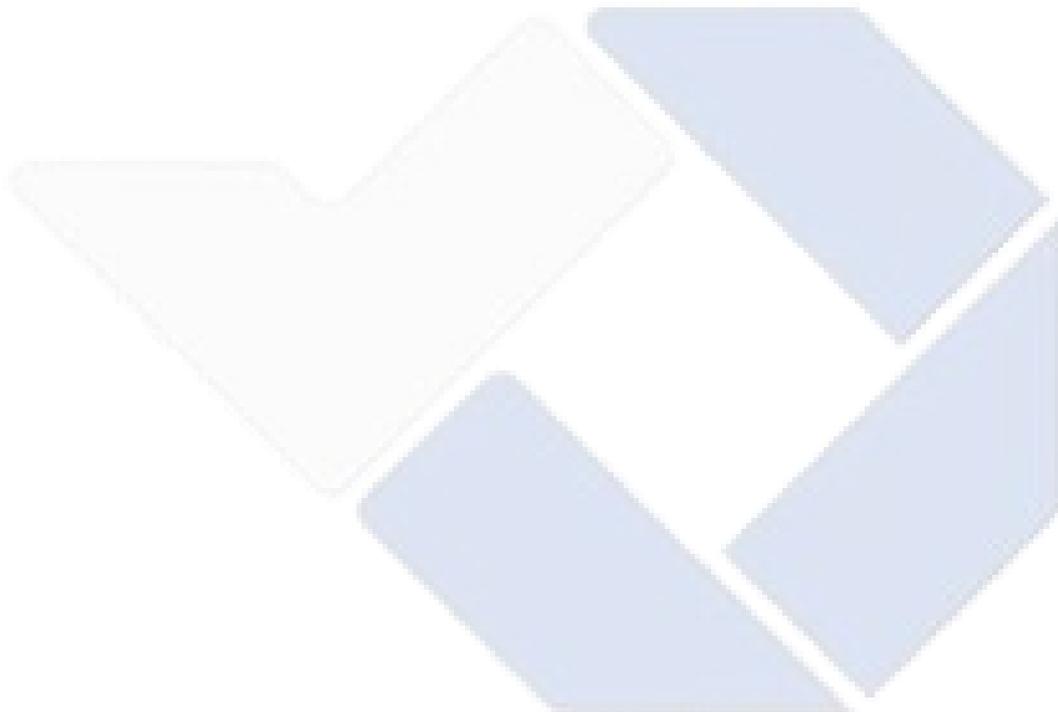
Tabel	Halaman
Tabel 2.1 <i>Standard Specification for Concrete Aggregate</i>	13
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Fungsi	48
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Pengayakan Pasir	48
Tabel 4.3 Presentasi Hasil Uji Coba	50
Tabel 4.4 Identifikasi Masalah	50



DAFTAR GAMBAR

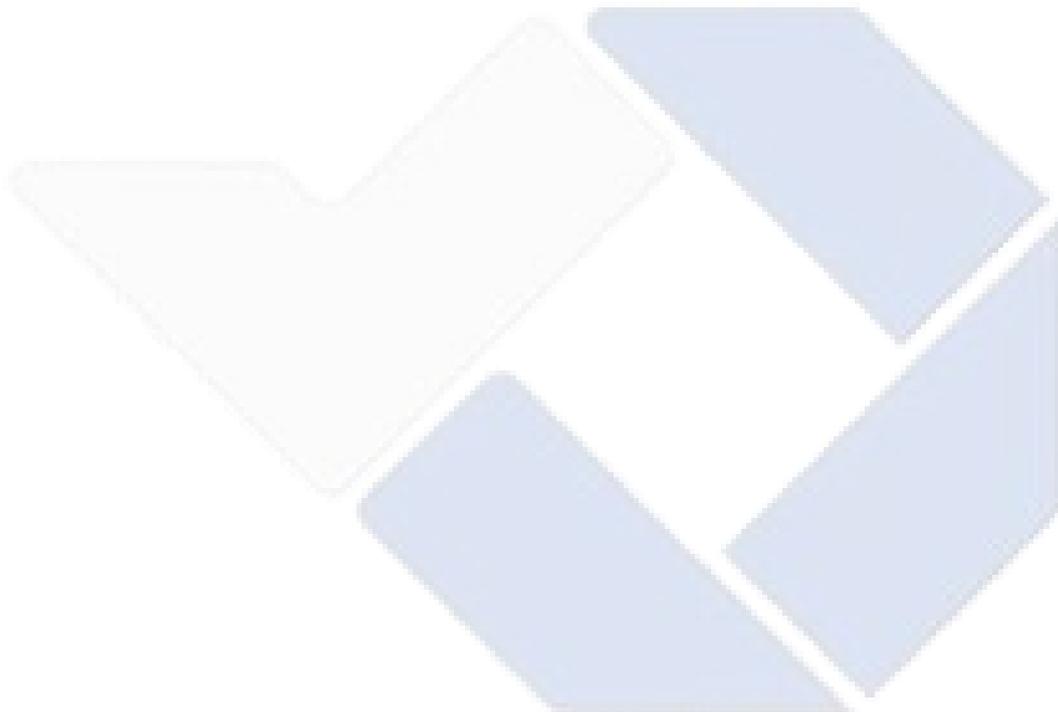
Gambar	Halaman
Gambar 1.1 Pengayakan pasir secara manual	2
Gambar 1.2 Dimensi <i>mesh</i> yang digunakan dipekerja di Jl. Jendral Ahmad Yani...2	
Gambar 1.3 Dimensi <i>mesh</i> yang digunakan dipekerja di Jl. Nangung Tengah.....3	
Gambar 1.4 Dimensi <i>mesh</i> yang digunakan dipekerja di Jl. Nangnung Tengah.....3	
Gambar 1.5 Dimensi <i>mesh</i> yang digunakan dipekerja di <i>Worshop</i> PUPR.....4	
Gambar 2.1 Pasir	9
Gambar 2.2 Pengayakan manual.....	11
Gambar 2.3 Pengayakan mekanik.....	12
Gambar 2.4 Motor bakar	15
Gambar 2.5 Poros.....	15
Gambar 2.6 <i>Pulley</i>	16
Gambar 2.7 <i>Belt</i>	16
Gambar 2.8 <i>Bearing</i>	17
Gambar 2.9 Pasak.....	17
Gambar 2.10 Jenis-jenis perawatan.....	23
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> metode pelaksanaan.....	25
Gambar 4.1 <i>Draft</i> rancangan.....	34
Gambar 4.2 Kerangka Mesin	40
Gambar 4.3 Tabung Pengayak Pasir	41
Gambar 4.4 Poros.....	42
Gambar 4.5 <i>Pulley</i>	43
Gambar 4.6 <i>Hopper output</i> pasir halus dan kasar	44
Gambar 4.7 Proses Pemasangan Tabung.....	45
Gambar 4.8 Proses Pemasangan Jaringan Pasir	45
Gambar 4.9 Proses Pemasangan <i>Pillow Block</i>	45
Gambar 4.10 Proses Pemasangan <i>Pulley</i> Pada Poros	46
Gambar 4.11 Proses Pemasangan <i>Roller</i>	46

Gambar 4.12 Proses Pemasangan Poros Utama.....	46
Gambar 4.13 Proses Pemasangan Motor Bakar.....	47
Gambar 4.14 Proses Pemasangan <i>Pulley</i> dan <i>V-Belt</i>	47
Gambar 4.15 Proses Pemasangan <i>Cover Output</i> Pasir.....	47



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 : *SOP (Standar Operasional Prosedur)*
- Lampiran 3 : *Questionnaire* Kepada Pekerja Konstruksi Bangunan
- Lampiran 4 : Perawatan Mesin
- Lampiran 5 : Validasi mesin
- Lampiran 6 : Gambar dan Susunan Bagian Mesin



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan zaman, penambahan penduduk semakin cepat sehingga memungkinkan pembangunan infrastruktur. Dimana banyak lahan kosong seperti persawahan dan hutan beralih fungsi menjadi bangunan. Pembangunan infrastruktur di kota-kota besar kebanyakan telah menggunakan teknologi dan mesin yang cukup baik terutama dalam proses pengayakan pasir. Akan tetapi pembangunan di daerah masih kurang ditunjang oleh teknologi yang memumpuni, sering kali hanya menggunakan alat seadanya serta menggunakan tenaga manusia yang kurang efisien. Untuk membuat suatu konstruksi bangunan pasti membutuhkan beberapa material-material bangunan khususnya material pasir.

Material pasir sangatlah penting dan tidak dipisahkan pengaplikasiannya dalam dunia industri. Dalam sebuah konstruksi, pasir juga menjadi salah satu material yang cukup penting dalam membangun sebuah bangunan khususnya dalam proses plesteran dinding, bahkan bisa dibilang pasir adalah material utama yang harus ada dalam proses pembangunan sebuah bangunan. Tetapi yang kita ketahui bahwa pasir tidak dapat langsung digunakan untuk proses plesteran dinding terutama pasir yang ditambang langsung dari alam, dikarenakan pasir tersebut masih bercampur dengan material lain seperti batu-batu kecil, krikil, lumpur, dan batuan lain-lainnya yang tidak sedikit jumlahnya, supaya mendapatkan material pasir yang diinginkan perlu dilakukan proses pengayakan pasir. Proses pengayakan pasir kebanyakan masih dilakukan secara manual. Tentunya proses ini kurang efektif serta banyak menggunakan tenaga manusia juga kapasitas yang dihasilkan relatif sedikit.

Dimana dalam proses pengayakan pasir manual itu sendiri hingga dipisahkan dari pasir kasar menjadi pasir dengan ukuran yang seragam dilakukan dengan beberapa tahap, dimulai dari melemparkan pasir kasar ke ayakan yang terbuat dari bingkai kayu barbentuk persegi dengan ukuran yang bervariasi, agar

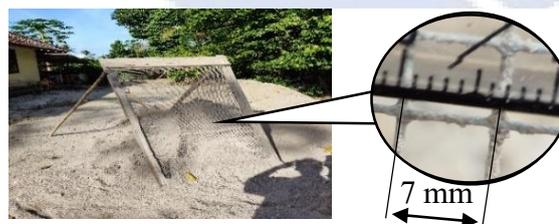
pasir halus melewati saringan, sementara pasir kasar dan material lainnya tetap tertahan pada permukaan ayakan. Hasil dari pengayakan pasir ini menghasilkan jenis pasir halus yang biasanya di gunakan dalam pengaplikasian berbagai bidang, khususnya bahan untuk pembuatan plester. Proses pengayakan pasir secara manual, lihat Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Pengayakan pasir secara manual

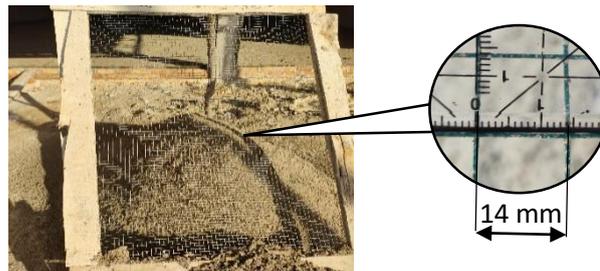
Agar dapat mengetahui secara rinci tentang proses pengayakan pasir penulis melakukan survei terhadap para-para pekerja konstruksi bangunan khususnya di daerah Sungailiat, Bangka. Survei dilakukan pada 4 (empat) yang berbeda yakni di Jl. Nangnung tengah, Jl. Ahmad Yani Sungailiat dan laboratorium pengendalian mutu serta *workshop* PUPR. Beberapa hasil survei dapat dilihat dibawah:

Hasil survei pada tempat yang pertama di Jl. Jendral Ahmad Yani diperoleh data, bahwa ukuran standar jaringan ayakan pasir (*wire mesh*) yang biasa digunakan berukuran 7 mm agar menghasilkan pasir halus untuk proses plesteran, sedangkan untuk ukuran saringan 20 mm digunakan pada pembuatan beton, pengecoran agar daya rekatnya maksimal. Kapasitas pasir halus yang di dapat dari pengayakan sebanyak 4 gerobak dorong dengan perbandingan 1 sak semen, untuk ruangan dengan ukuran keliling 24 m³ Pasir yang digunakan yaitu pasir hitam yang mengandung unsur tanah liat. Hasil survei terhadap para pekerja konstruksi bangunan, lihat Gambar 1.2.



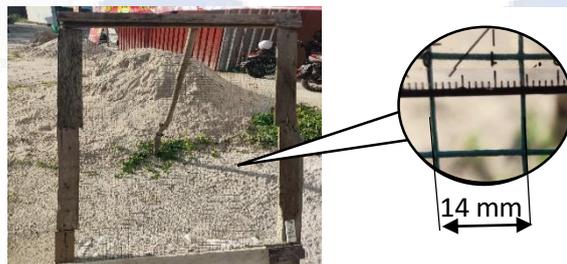
Gambar 1.2 Dimensi *mesh* yang digunakan dipekerja Jl. Jendral Ahmad Yani (7 mm)

Hasil survei pada tempat yang kedua di Jl. Nangung Tengah diperoleh data bahwasanya ukuran standar jaringan ayakan pasir (*wire mesh*) yang digunakan berukuran 14 mm. Kapasitas pasir halus yang di dapat dari pengayakan sebanyak 3 gerobak dorong dengan perbandingan 1 sak semen dari 3:1 pasir halus dan semen dapat memplester 2 dinding. Pasir yang digunakan yaitu pasir hitam khusus plester. Hasil survei terhadap para pekerja konstruksi bangunan, lihat Gambar 1.3.



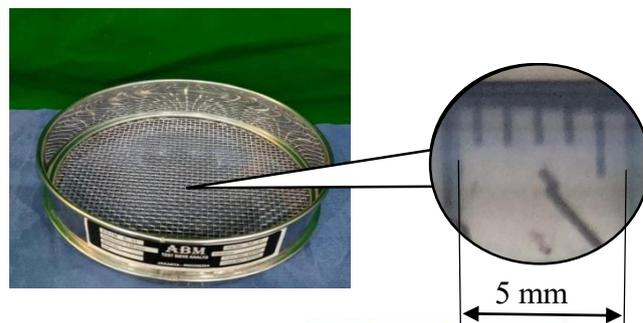
Gambar 1. 3 Dimensi *mesh* yang digunakan dipekerja di Jl. Nangung Tengah (14 mm)

Hasil survei pada tempat yang ketiga di Jl. Nangung Tengah diperoleh data bahwasanya ukuran standar jaringan ayakan pasir (*wire mesh*) yang digunakan berukuran 14 mm. Kapasitas pasir halus yang di dapat dari pengayakan sebanyak 3-4 gerobak dorong dengan perbandingan 1 sak semen, untuk ruangan dengan ukuran keliling 9-10 m³ Pasir yang digunakan yaitu pasir putih. Hasil survei terhadap para pekerja konstruksi bangunan, lihat Gambar 1.4.



Gambar 1.4 Dimensi *mesh* yang digunakan pekerja di Jl. Nangung Tengah (14 mm)

Hasil survei pada tempat yang keempat di laboratorium dan pengendalian mutu serta *workshop* PUPR, Jl. Diponegoro No 07 Sungailiat-Bangka. Pada proses survei yang dilakukan bahwasanya ukuran standar saringan ayakan pasir (*wire mesh*) yang digunakan berukuran 5 mm untuk pengayakan pasir khusus plester dinding rumah. Pasir yang digunakan yaitu pasir yang tidak tercampur oleh material tanah liat. Hasil survei terhadap para pekerja konstruksi bangunan, lihat Gambar 1.5.



Gambar 1.5 Dimensi *mesh* yang digunakan pekerja laboratorium dan pengendalian mutu serta *workshop* PUPR (5 mm)

Dari data survei yang telah dilakukan, pengayakan pasir secara manual dianggap kurang efektif karena membutuhkan waktu 8 jam per hari untuk menghasilkan 4 gerobak dorong pasir halus untuk memplester dinding dan penggunaan tenaga manusia yang tidak efisien. Oleh karena itu untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan mesin untuk mengayak pasir secara otomatis, agar para pekerja konstruksi bangunan dapat menghemat waktu dan dapat meningkatkan kapasitas produksinya.

Setelah melakukan survei untuk mengetahui proses pengayakan pasir secara langsung, kami juga mengumpulkan beberapa data melalui penelitian yang telah dibuat sebelumnya khususnya mesin pengayak pasir sistem *rotary*. Beberapa penelitian diantaranya, sebagai berikut:

Romiyadi dkk., (2021) melakukan penelitian yang berjudul "Perancangan dan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Tipe *Rotary* Kapasitas 30 m³/jam" Menyatakan bahwa, mesin itu menggunakan sistem tenaga penggerak motor

bensin, daya 5,5 Hp, putaran motor 3.600 rpm, kapasitas 30 m³/Jam, sistem transmisi roda gigi, transmisi sabuk, *pulley*, transmisi *sprocket* dan rantai, material poros s 45 c, diameter poros 35 mm, panjang poros 50 mm, putaran poros 50 rpm, diameter tabung pengayak 700 mm dan 650 mm, panjang tabung pengayak 1.100 mm material rangka *mild steel*, panjang rangka 1.500 mm, lebar rangka 840 mm, tinggi rangka 900 mm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pengayak pasir dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa semakin besar putaran motor yang digunakan, maka waktu yang dibutuhkan untuk mengayak pasir akan lebih cepat. Sedangkan untuk kualitas pasir hasil anyakan, semakin kecil putaran poros yang digunakan, semakin halus tekstur atau kualitas pasir yang dihasilkan.

Dermawan (2020) melakukan penelitian yang berjudul "Pembuatan *Prototype* Ayakan Pasir 3 Saringan Dengan Sistem *Rotary* Berpenggerak *Gasoline*" Menyatakan bahwa, adapun bahan yang digunakan besi *hollow* 4 x 4 x 1 mm, *pulley*, transmisi sabuk V, bantalan, plat besi, mur dan baut, *belt*, kertas gosok, kikir, besi poros, kawat ayakan ukuran 3,5 mm dan 2,5 mm. Berdasarkan hasil penelitian dari total pengayakan menggunakan ayakan manual konvensional dalam waktu percobaan keseluruhan yaitu 60 detik dan bahan pasir yang diayak sebanyak 30 kg didapatkan pasir yang berhasil terayak sebanyak 24,1 Kg. Sedangkan pengayakan menggunakan ayakan pasir 3 saringan dalam waktu percobaan keseluruhan yaitu 60 detik dan bahan pasir yang diayak sebanyak 30 kg didapatkan pasir yang berhasil terayak sebanyak 29.9 Kg. Bisa disimpulkan dari dua macam pengujian dengan alat ayakan pasir 3 saringan lebih memiliki hasil yang lebih efisien sebesar 26,1% dibandingkan pengayakan manual konvensional.

Zega dan Manullang (2023) melakukan penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Dan Batu Kerikil Sistem *Rotary* Horizontal" Menyatakan bahwa, mesin pengayak pasir dan batu kerikil ini menggunakan *pulley* penggerak dengan diameter 4 inch dan *pulley* yang digerakkan berdiameter 6 inch, dan *reducer* dengan *ratio* 1:50 alat ini menggunakan poros tabung pengayak berdiameter 30 mm dan digerakkan oleh motor bensin 5,5 Hp 3600 rpm, sabuk

yang digunakan adalah tipe A31 dan A38. Berdasarkan hasil yang didapat penelitian mesin mendapat kapasitas ayak sebanyak 1 478,7 Kg/Jam.

Wijianto dan Wardana (2023) melakukan penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Sistem *Rotary* Dengan Tiga Grade Hasil Ayakan" Menyatakan bahwa, perancangan desain mesin pengayak pasir sistem *rotary* dengan tiga grade hasil ayakan pada penelitian, pengayak menggunakan 2 buah saringan dengan ukuran berbeda saringan dalam dengan *mesh* ukuran 6 (3,5mm), dan saringan luar menggunakan *mesh* ukuran 8 (2.5mm). Motor yang digunakan adalah motor AC berdaya 1 Hp, 1400 rpm. Menggunakan *reducer* 1:40 untuk mengurangi putaran motor AC. Hasil terbaik dan waktu tercepat didapat pada sudut ayakan 10°, dengan media pengujian pasir sungai kering yaitu 21,13 s. Kapasitas pasir dalam 1 jam dihitung berdasarkan waktu tercepat dan hasil sudut terbaik, yaitu pada sudut 10°. Kapasitas pasir dalam 1 kali proses pengayakan 30 Kg waktu mengayak 21, 13 detik. Dalam 1 jam pengayakan pasir maka kapasitas pasir yang akan diayak sebanyak 5, 1 Ton.

Rambe (2024) melakukan penelitian yang berjudul "Perancangan Mesin Pengayak Pasir Otomatis Dengan Sistem *Rotary* Dengan 2 Ayakan Berkapasitas 10 Kg/Jam" Menyatakan bahwa, pada sistem transmisi yang dipakai seperti motor listrik 1 Hp, memiliki daya 750 watt, volt 50 Hz, 1 400 Rpm, *Pulley* tipe A46 x 2 inch, *V-belt type* A-46, dengan lebar 12,7 mm, ketebalan 10 mm, dan panjang keliling 900 mm, Bantalan poros menggunakan jenis UCP204. Saringan ayakan untuk pasir menggunakan kawat halus 3 mm dan kasar 5 mm. Hasil penelitian didapat hasil perancangan mesin sesuai dengan yang direncanakan.

Nuhgraha dan Jordi (2021) melakukan penelitian yang berjudul "Mesin Pengayak Pasir Dengan Sistem Otomatis Berbasis *Rotary*". Menyatakan bahwa, mesin ini terdiri dari sistem transmisi menggunakan *pully* dan *V-belt* dan sistem penggerak menggunakan motor listrik 1 phase, daya ½ Hp. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa mesin pengayak pasir dengan kapasitas dan waktu yang relatif efisien yakni menggunakan sistem *rotary* dengan kapasitas input 15 Kg dan *output* 13 Kg pasir halus dengan waktu pengayakan selama 3 menit.

Rue dkk., (2021) melakukan penelitian yang berjudul "Perancangan *Prototype* Mesin Pengayak Pasir Semi Otomatis Menggunakan *Photovoltaic*". Rancang bangun mesin pengayak pasir yang memanfaatkan panel surya dan motor listrik ini memiliki keunggulan dapat mengayak pasir lebih cepat. Waktu pengayakan bergantung pada kecepatan putaran motor. Semakin besar putaran motor maka waktu yang diperlukan untuk pengayakan semakin singkat. Kecepatan putar motor berpengaruh pada tenaga putar motor (torsi). Semakin besar kecepatan motor maka torsi yang dihasilkan semakin kecil. Intensitas cahaya matahari berpengaruh pada nilai tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya. Motor BLDC yang dimanfaatkan sebagai penggerak mesin pengayak pasir semi otomatis ini diketahui sangat efisien dengan nilai efisiensi sebesar 99%. Hasil rata-rata yang didapatkan pada proses pengayakan 10 Kg/07,84 detik.

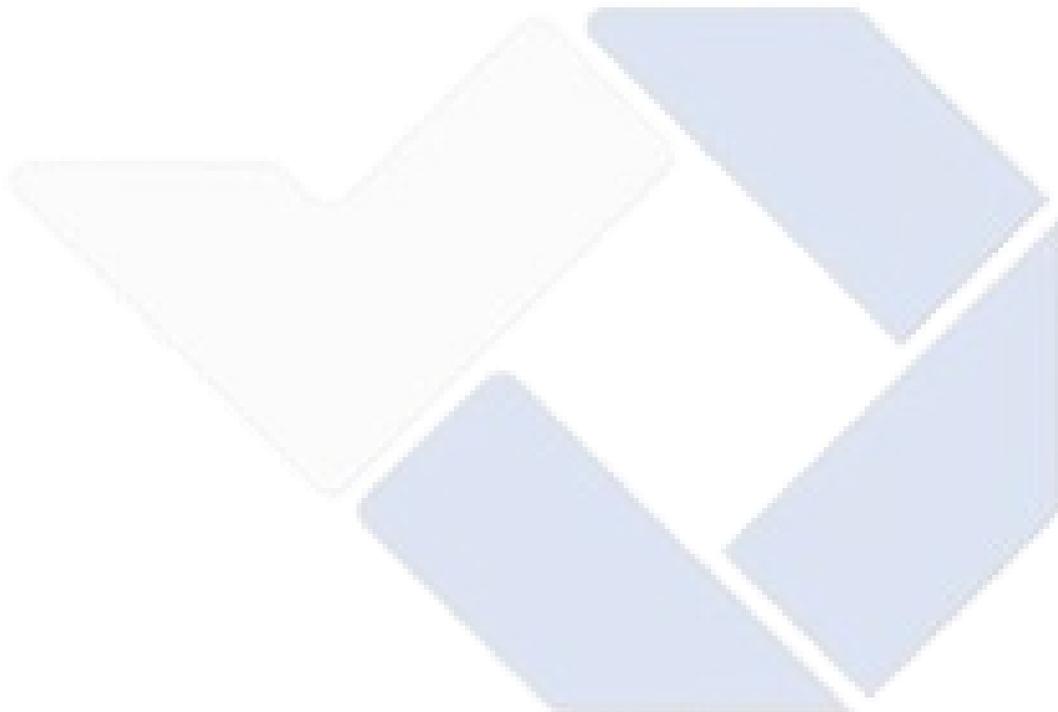
Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dari itu penulis akan membuat mesin pengayak pasir sistem *rotary* kapasitas 130 Kg/jam. Proses pengayakan menggunakan jaringan pasir ukuran 6 (2,83 mm), serta yang membedakan mesin yang dibuat penulis dengan mesin konvensional lainnya yaitu pada proses perawatan dan perbaikan khususnya pada perawatan dan penggantian jaringan pasir, agar para pekerja konstruksi bangunan dapat menyesuaikan jaringan pasir pada pasir yang ingin diayak. Dengan dibuatkan mesin pengayak pasir otomatis diharapkan dapat memudahkan seorang pekerja bangunan dalam penggunaan tenaga manusia, waktu yang relatif efisien dan hasil yang maksimal dalam pengayakan pasir.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan analisa masalah diatas dapat dirumuskan suatu masalah yang relevan yaitu bagaimana merancang dan membangun mesin pengayak pasir sistem *rotary* berkapasitas 130 Kg/Jam menggunakan jaringan pasir ukuran 6 (2,83) mm?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan proyek akhir mesin pengayak pasir sistem *rotary* ini adalah mampu merancang serta membangun mesin pengayak pasir sistem *rotary* dengan kapasitas pasir sebanyak 130 kg dengan menggunakan jaringan pasir ukuran 6 (2,83) mm.



BAB II DASAR TEORI

2.1 Definisi

2.1.1 Pasir

Pasir merupakan salah satu penyusun komposit *Cellular Lightweight Concrete* memiliki ukuran butir tertentu. Ukuran butir pada komposit tersebut sangat mempengaruhi kekuatan, kekerasan, elastisitas, dan ketahanan pada bahan (Aprinta Herastuti dan Putri Ira, 2016). Pasir lihat, pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pasir (www.nusabali.com)

Ukuran butiran pasir umumnya berkisar antara 0,0625 mm hingga 2 mm. Pada dasarnya, material pasir masih bercampur dengan kerikil dan batu-batuan kecil. Oleh karena itu, sebelum digunakan sebagai bahan bangunan, pasir tersebut perlu disaring terlebih dahulu agar terpisah dari material yang tidak diinginkan.

Selain itu, beberapa pemakaian pasir banyak dipergunakan dalam proses pembangunan seperti pasir uruk dan pasir untuk plesteran. Berikut beberapa penggunaan pasir dalam konstruksi bangunan sebagai berikut:

1. Penggunaan pasir urug. Pasir jenis ini biasanya dimanfaatkan untuk pekerjaan di bawah fondasi, di bawah lantai bangunan, sebagai lapisan dasar untuk pemasangan *paving block*, serta berbagai keperluan konstruksi lainnya.
2. Penggunaan pasir sebagai campuran material. Umumnya digunakan dalam pekerjaan lantai kerja, fondasi batu kali, pemasangan dinding bata, serta sebagai adukan untuk pemasangan keramik lantai dan dinding, kerajinan batu alam,

hingga pekerjaan plesteran dinding dan lainnya.

Selain itu, pasir juga sering digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan material cetakan seperti *paving block*, bata, dan produk serupa lainnya.

Adapun beberapa jenis pasir yang umum dijual di pasaran, salah satunya adalah

1. Pasir beton merupakan jenis pasir berkualitas tinggi yang sering digunakan untuk konstruksi dan memiliki harga relatif mahal. Ciri khas pasir beton adalah berwarna hitam dengan butiran halus. Ketika digenggam, pasir ini tidak menggumpal tetapi cenderung terurai kembali. Pasir beton sangat ideal digunakan untuk pengecoran, plesteran dinding, fondasi bangunan, serta pemasangan batu dan bata.
2. Pasir pasang merupakan pasir yang lebih halus dari pasir beton. Pasir pasang memiliki ciri-ciri yang membedakannya dengan pasir beton yaitu apabila dikepal dia akan menggumpal dan tidak akan puyar kembali. Pasir pasang juga lebih murah dibandingkan dengan pasir beton.
3. Pasir elod adalah pasir yang paling halus dibanding pasir beton dan pasir pasang. Harga pasir jenis ini tentunya jauh lebih murah dibanding jenis pasir yang lain. Ciri-ciri pasir elod adalah apabila dikepal dia akan menggumpal dan tidak akan puyar kembali. Pasir ini masih ada campuran tanahnya dan warna pasirnya adalah hitam bagus. Jenis pasir ini tidak bagus untuk bangunan. Pasir ini biasanya hanya untuk campuran pasir beton agar pasir ini tetap bisa digunakan untuk plesteran dinding, atau untuk campuran membuat batako.
4. Pasir merah atau biasa disebut Pasir jebrod. Dinamakan pasir jebrod karena karena pasirnya diambil di daerah Jebrod Cianjur. Pasir jebrod biasanya bagus untuk bahan cor karena mempunyai ciri-ciri yang hampir sama dengan pasir beton, namun pada pasir ini lebih kasar dan batumannya agak lebih besar.

2.2 Pengayakan

Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran pertikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran, seseorang tukang pengayak pasir harus melemparkan pasir kasar ke arah saringan, dimana proses ini bertujuan untuk memisahkan krikil dengan pasir halus. Hasil dari pengayakan pasir ini

menghasilkan jenis pasir halus yang biasanya di gunakan dalam aplikasi berbagai bidang, khususnya bahan untuk pembuatan plester. Untuk memenuhi plester dalam sebuah pembangun rumah, biasanya seorang tukang mengayak pasir dengan saringan pasir tradisional. Saringan tradisional biasanya terbuat dari jaringan pasir (*wire mesh*) yang dipasang pada sebuah rangka kayu berbentuk persegi. Untuk menghasilkan pasir halus seorang tukang harus melemparkan pasir kasar kearah saringan, dalam proses tersebut bertujuan untuk memisahkan kerikil dengan pasir halus Dalam proses tersebut seorang tukang membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memperoleh pasir halus. Jika seorang tukang gagal memenuhi kebutuhan plester yang berbahan dasar dari pasir halus maka kegiatan pembangunan rumah akan terhambat, karena plester adalah kebutuhan utama dalam sebuah pembangunan rumah. Terdapat dua teknik pengayakan pasir yang dapat digunakan dalam proses pembuatan, yaitu teknik pengayakan manual dan teknik pengayakan mekanik Berikut adalah arti dari teknik pengayakan manual dan pengayakan mekanik.

2.2.1 Pengayakan Manual

Teknik pengayakan manual ini berupa proses pengayakan pemisah partikel pasir yang dilakukan secara manual dengan cara memaksa bahan melewati lubang ayakan, biasanya dibantu dengan beberapa kayu sebagai penyanggah. Sekelompok partikel dikatakan mempunyai ukuran partikel tertentu jika semua partikel tersebut dapat melewati lubang yang sesuai Oleh karena itu, terdapat batasan ukuran partikel. Teknik pemisahan ini merupakan metode yang masih manual. Proses pemisahan didasari atas perbedaan ukuran partikel didalam campuran tersebut. Pengayakan manual, lihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Pengayakan manual (www.kompasiana.com)

2.2.2 Pengayakan Mekanik

Teknik pengayak mekanik adalah pengayakan dengan alat mesin. Saluran pengayakan ini umumnya hanya terdiri dari satu set ayakan dengan ukuran lebar lubang standar yang berbeda. Ayakan atau saring terdiri dari bingkai ayakan dengan jaringan ayakan disebut juga *mesh*. *Mesh* adalah jumlah lubang per inchi kuadrat pada suatu jaringan atau ayakan. Biasanya jaringan tersebut dipasang dengan peralatan peralatan sesuai jenis ayakan masing-masing. Ayakan dengan sistem *rotary* misalnya, jaringan pasir (*Wire mesh*) dibentuk menyerupai lingkaran pada rangka drum *rotary* kemudian drum *rotary* di gerakan oleh poros yang dihubungkan dengan sistem penggerak. Pengayakan mekanik, lihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Pengayakan mekanik (www.grahamesin.com)

2.3 Jaringan Pasir (*Wire Mesh*)

Dalam pelaksanaan proses plesteran pada suatu konstruksi bangunan pastinya memerlukan bahan material pasir. Agar mendapatkan pasir dengan ukuran seragam pada proses pemlesteran, diperlukan suatu alat untuk dapat menyaringnya pasir tersebut. Alat tersebut dinamakan dengan jaringan pasir (*Wire mesh*). Jaringan pasir juga mempunyai banyak ukuran sesuai dengan tingkat kehalusan pasir yang di inginkan. Berikut tabel gradasi yang harus dipenuhi oleh agregat halus (pasir) berdasarkan SNI-03-2834-2000 dan ASTM C-33 (*Standard Specification for Concrete Aggregate*) lihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 *Standard Specification for Concrete Aggregate*

Ukuran Saringan (Ayakan)				% Lolos Saringan/Ayakan				ASTM C-33 Fine Aggregate
				SNI 03-2834-2000				
mm	SNI	ASTM	inch	Pasir Kasar Gradasi No. 1	Pasir Sedang Gradasi No. 2	Pasir Agak Halus Gradasi No. 3	Pasir Halus Gradasi No. 4	Sieve Analysis
9,50	9,6	¾ in	0,3750	100 - 100	100 - 100	100 - 100	100 - 100	100 - 100
4,75	4,8	no. 4	0,1870	90 - 100	90 - 100	90 - 100	95 - 100	95 - 100
2,36	2,4	no. 8	0,0937	60 - 95	75 - 100	85 - 100	95 - 100	80 - 100
1,18	1,2	no. 16	0,0469	30 - 70	55 - 90	75 - 100	90 - 100	50 - 85
0,60	0,6	no. 30	0,0234	15 - 34	35 - 59	60 - 79	80 - 100	25 - 60
0,30	0,3	no. 50	0,0117	5 - 20	8 - 30	12 - 40	15 - 50	5 - 30
0,15	0,15	no. 100	0,0059	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 15	0 - 10

Tabel Gradasi Agregat Halus (SNI 03-2834-2000 dan ASTM C-33)

The fine aggregate shall have not more than 45 % passing any sieve and retained on the next consecutive sieve

(weebly.com)

2.4 Metode Perancangan

Metode perancangan merupakan suatu proses berpikir secara sistematis untuk menyelesaikan permasalahan guna mencapai hasil yang diinginkan. Proses ini diawali dengan berbagai tahapan awal yang mencakup rangkaian kegiatan dalam memulai pembuatan atau produksi mesin. Dalam penyelesaian proposal penelitian tugas akhir ini penulis menggunakan metode Riset dan Pengembangan (*Research and Development*). Metode R & D merupakan suatu metode penelitian yang digunakan agar menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Agar dapat menghasilkan produk yang diinginkan maka digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk proses menguji keefektifan produk tersebut, supaya berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukannya pengujian keefektifan produk tersebut (Rachman dkk., 2019).

2.4.1 Merencana/Menganalisa

Tahapan ini bertujuan untuk mempelajari dan menemukan masalah dalam produk sehingga mempermudah bagi perancang untuk mencapai target atau tujuan dari permasalahan yang terjadi. Melalui hasil wawancara dengan para pekerja konstruksi bangunan, akan diperoleh data pendukung yang berguna untuk

mengumpulkan informasi baik yang tertulis maupun yang tidak tertulis (Komara, 2014)

2.4.2 Merancang

Merancang adalah mengatur segala sesuatu (sebelum bertindak, mengerjakan, atau melakukan sesuatu) merencanakan suatu produk sesuai konsep rancangan. Dalam melakukan proses merancang akan dilakukan perhitungan mesin secara keseluruhan, misalnya kapasitas yang dibutuhkan, daya yang dibutuhkan, perhitungan gaya-gaya yang bekerja, momen yang terjadi, kekuatan bahan (material), pemilihan material, dan lain-lain. Faktor seperti ketahanan dan aspek lainnya perlu diperhatikan, seluruh komponen produk harus tercakup dalam rancangan dan dituangkan ke dalam bentuk gambar teknik (Ruswandi, 2004).

2.4.3 Penyelesaian

Setelah proses perancangan selesai dilakukan, spesifikasi akan dicantumkan pada gambar rancangan seperti gambar *draft*, gambar susunan dan gambar kerja. (Ruswandi, 2004).

2.5 Komponen Mekanik Yang Akan Digunakan

Dalam membangun mesin pengayakan pasir, berbagai komponen mekanik digunakan untuk mendukung fungsi mesin secara keseluruhan. Komponen-komponen ini dipilih berdasarkan prinsip mekanika dan pengetahuan yang diperoleh dari studi di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, serta literatur terkait komponen mekanik. Beberapa contoh komponen yang digunakan dalam konstruksi mesin ini meliputi berbagai elemen yang bekerja sama untuk mencapai hasil yang diinginkan.

2.5.1 Motor Bakar

Motor bakar dalam (*combustion engine*) merupakan elemen mesin yang berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak. Penggunaan mesin ini harus disesuaikan dengan kebutuhan daya dari mesin yang akan digerakkan. Umumnya,

mesin pembakaran menggunakan bahan bakar solar (*diesel*) atau bensin. Pada bagian bawah mesin terdapat dudukan (*stand*) yang dilengkapi dengan lubang baut, yang berfungsi untuk memasang mesin pada rangka atau konstruksi mesin lainnya. Mesin ini juga dilengkapi dengan *pulley* penggerak yang memiliki alur sabuk dan terletak di salah satu sisi mesin pembakarannya (Sularso dan Suga, 2004). Motor bakar, lihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Motor bakar (www.tokopedia.com)

2.5.2 Poros

Poros merupakan bagian mesin yang berputar namun bersifat tetap posisinya, umumnya berbentuk silinder dengan penampang melingkar, yang digunakan sebagai tempat pemasangan komponen bergerak seperti roda gigi, *pulley*, roda gila, engkol, *sprocket*, dan elemen lainnya. Poros juga berfungsi sebagai komponen utama dalam sistem transmisi putar. Perannya meliputi penopang beban dan gerakan putar, penghubung antar komponen, serta pengubah gerak putar menjadi gerak lurus. Umumnya, poros ditopang oleh dua buah penyangga (Sularso dan Suga, 2004). Poros, lihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Poros (www.swingwheelwordpress.com)

2.5.3 *Pulley and Belt*

Pulley merupakan elemen berputar yang digerakkan oleh sabuk penggerak, seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 2.6) Bagian sabuk yang meliputi *pulley*

berbentuk melengkung, sehingga lebar bagian dalamnya menjadi lebih besar. *Pulley* dan sabuk digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lainnya, baik dengan kecepatan putar yang sama maupun berbeda. Besarnya daya yang dapat ditransmisikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu

1. Kecepatan putar sabuk
2. Tegangan sabuk yang diberikan pada *pulley*
3. Luas bidang kontak antara sabuk dan *pulley* terkecil
4. Kondisi atau kualitas sabuk yang digunakan



Gambar 2.6 *Pulley* (www.lazada.co.id)

Sabuk (*belt*) merupakan elemen penggerak berbentuk lingkaran tertutup yang diperkuat dengan anyaman serat dan tali di dalamnya. Sabuk ini umumnya terbuat dari bahan karet dan memiliki penampang berbentuk trapesium (Sularso dan Suga, 2004). *Belt*, lihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 *Belt* (www.motaro.id)

2.5.4 *Bearing*

Bantalan (*bearing*) merupakan komponen mesin yang berfungsi untuk menopang poros agar gerakan rotasi maupun gerak bolak-baliknya dapat berlangsung dengan lancar, aman, dan memiliki umur pakai yang panjang. Bantalan dirancang dengan kekuatan yang memadai agar mampu mendukung kerja poros serta komponen mekanis lainnya secara optimal (Sularso dan Suga, 2004). *Bearing*, lihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 *Bearing* (www.tokopedia.com)

Keunggulan penggunaan bantalan (*bearing*):

- Menggunakan material yang sesuai dengan standar kualitas asli.
- Melalui proses perlakuan panas (*heat treatment*) saat pembuatan, sehingga memiliki daya tahan yang tinggi dan umur pakai yang panjang.
- Mampu mengurangi gesekan antar komponen, sehingga kinerja mesin menjadi lebih efisien.

Kelemahan penggunaan bantalan bola (*ball bearing*)

- Kurang optimal dalam menahan beban berat.

2.5.5 *Pasak*

Pasak atau *keys* merupakan elemen mesin yang digunakan untuk menetapkan atau mengunci bagian-bagian mesin seperti: roda gigi, *pulley*, kopleng dan *sprocket* pada poros, sehingga bagian-bagian tersebut ikut berputar dengan poros (Irwan, 2009). Pasak, lihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.9 Pasak (www.lazada.co.id)

2.6 Analisa Perhitungan

a. Menghitung volume pasir (Sularso dan Suga, 2004)

Perhitungan volume dilakukan untuk mengetahui kapasitas ruang atau benda dalam satuan tertentu.

Untuk menghitung volume pasir, maka rumus yang digunakan:

$$V = \frac{m}{\rho} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

V = volume pasir (m^3)

m = masa pasir (kg)

ρ = masa jenis pasir (kg/m^3)

- Menghitung tinggi tabung

Untuk menghitung tinggi tabung, maka rumus yang digunakan:

$$V = \pi r^2 t \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

V = volume tabung (m^3)

r = jari-jari tabung (m)

π = konstanta (3,14)

t = tinggi tabung (m)

b. Menghitung daya motor (Sularso dan Suga, 2004)

Perhitungan daya motor bertujuan untuk menentukan kebutuhan daya yang diperlukan agar dapat memutar atau menggerakkan sistem secara efisien

Untuk menghitung daya motor, maka rumus yang digunakan:

$$P = T \cdot \omega \dots\dots\dots(2.3)$$

Di mana:

P = daya (*watt*)

T = torsi (*Nm*)

ω = kecepatan sudut (*rad/s*)

- Menghitung kecepatan sudut

Untuk menghitung kecepatan sudut, maka rumus yang digunakan:

$$\omega = \frac{2\pi \cdot N}{60} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

$$N = Rpm$$

2π = Satu putaran penuh radian

60 = Menit ke detik

- Menghitung estimasi torsi

Untuk menghitung estimasi torsi, maka rumus yang digunakan:

$$T = F.r = (m.g).r \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana:

T = Torsi (Nm)

F = Gaya yang bekerja tegak lurus terhadap lengan momen (N)

R = Jari-jari lengan momen (m)

m = Massa pasir(kg)

g = Percepatan gravitasi (9,81 m/s²)

- Menghitung efisiensi sistem

Untuk menghitung efisiensi sistem, maka rumus yang digunakan:

$$P_{\text{motor}} = \frac{P}{0,7} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana:

P = Daya (Watt)

0,7 = Efisiensi transmisi

c. Hitungan torsi pada poros (Sularso dan Suga, 2004)

Perhitungan torsi pada poros bertujuan untuk mengetahui besarnya gaya puntir yang bekerja pada poros saat mesin beroperasi.

Untuk menghitung torsi pada poros, maka rumus yang digunakan:

Dimana:

$$T = \frac{P}{\omega} \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana:

T = Torsi (Nm)

p = Daya (Watt)

ω = Kecepatan Sudut (rad/s)

- Analisa daya pada poros

Untuk menganalisa gaya pada poros, maka rumus yang digunakan:

$$W = m \times g \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana:

W = Gaya berat (N)

m = Massa beban (kg)

g = Percepatan gravitasi (9,81 m/s²)

- Perhitungan diameter poros

Untuk menghitung diameter pada poros, maka rumus yang digunakan:

$$\tau = \frac{Tc}{J} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana:

τ = Tegangan Geser (MPa atau N/mm²)

T = Torsi (Nm)

C = Jari-jari luar poros (mm)

J = Momen Inersia Polar

d. Perencanaan *Pulley* dan *belt* (Sularso dan Suga, 2004)

Perhitungan sistem transmisi *pulley* dan *belt* dilakukan untuk menentukan rasio putaran serta dimensi *pulley* yang sesuai dengan kebutuhan daya dan kecepatan mesin.

Untuk menghitung perencanaan *pulley* dan *belt*, lakukan perbandingan

Reduksi *pulley*, maka rumus yang digunakan:

$$\text{Reduksi} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{D_2}{D_1} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana:

N_1 = putaran *pulley* penggerak (*driver*) dalam rpm (*pulley* motor)

N_2 = putaran *pulley* yang digerakkan (*driven*) dalam rpm (*pulley* tabung)

D_1 = diameter *pulley* penggerak (mm)

D_2 = diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

- Menghitung kecepatan rpm *pulley* besar

Untuk menghitung kecepatan *pulley* besar, maka rumus yang digunakan:

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2} \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana:

N_1 = putaran *pulley* kecil (*pulley* penggerak / motor) *rpm*

N_2 = putaran *pulley* besar (*pulley* digerakkan / beban) *rpm*

D_1 = diameter *pulley* kecil (penggerak)

D_2 = diameter *pulley* besar (digerakkan)

- Menghitung kecepatan *linear* sabuk

Untuk menghitung kecepatan *linear* sabuk, maka rumus yang digunakan:

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot N}{60} \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana:

v = kecepatan *linear* sabuk (m/s)

D = diameter *pulley* (m)

N = putaran *pulley* (*rpm*)

π = 3,14

60 = konversi detik dari menit

- Menghitung panjang sabuk

Untuk menghitung panjang sabuk, maka rumus yang digunakan:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D + d) + \frac{(D-d)^2}{4C} \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana:

L = panjang total sabuk (mm)

C = jarak antar sumbu poros (mm)

D = diameter *pulley* besar (mm)

d = diameter *pulley* kecil (mm)

π = 3,14

2.7 Pembuatan OP

Tahapan pembuatan *Operational Plan* (OP) dilakukan sebelum proses pemesinan dan berdasarkan pada komponen serta proses pemesinan yang akan dilakukan. Berikut adalah langkah-langkah awal dalam pembuatan komponen berdasarkan metode penomoran OP:

- (01) Periksa gambar dan benda kerja
- (02) Setting mesin
- (03) *Marking out*
- (04) Cekam benda kerja
- (05) Proses pengerjaan

2.8 Perakitan/Assembly

Perakitan adalah proses penyusunan dan penggabungan beberapa komponen menjadi suatu alat atau mesin yang memiliki fungsi tertentu. Proses ini melibatkan berbagai teknik manufaktur dan dilakukan ketika semua bagian telah siap untuk dipasang, sehingga setiap komponen dapat bergabung dengan pasangannya secara sempurna dan membentuk suatu kesatuan yang utuh.

2.9 Perawatan Mesin

Perawatan merupakan serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk memelihara fasilitas dan peralatan agar tetap dalam kondisi siap pakai dan dapat menjalankan produksi secara efektif dan efisien sesuai jadwal yang telah ditentukan (Kurniawan, 2013).

2.9.1 Tujuan perawatan

Perawatan merupakan sebuah langkah pencegahan yang bertujuan untuk mengurangi atau bahkan menghindari kerusakan dari peralatan dengan memastikan tingkat keandalan dan kesiapan serta meminimalkan biaya perawatan, (Assauri, 2008).

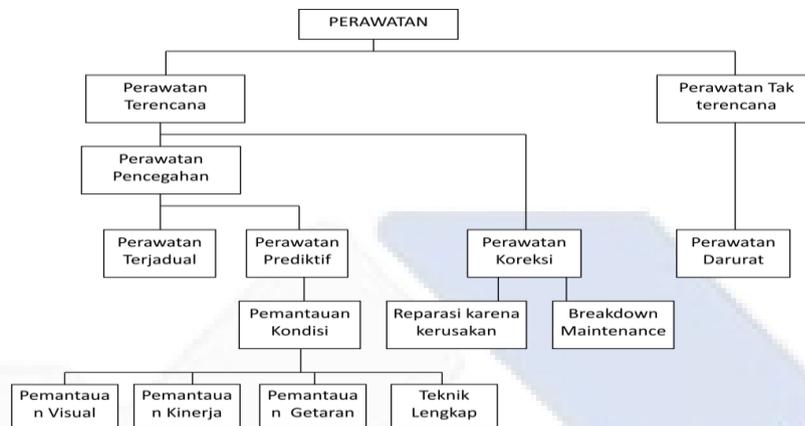
1. Untuk memperpanjang umur mesin.
2. Untuk memastikan ketersediaan peralatan yang terpasang optimal untuk

produksi.

3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan siap digunakan setiap saat.
4. Untuk memastikan keselamatan orang yang menggunakan peralatan.
5. Menjaga mesin dan peralatan lainnya selalu dalam keadaan baik dan siap pakai.
6. Untuk menjamin kelangsungan produksi.

2.9.2 Jenis-jenis Perawatan

Perawatan mesin terbagi menjadi dua jenis yaitu perawatan terencana dan tidak terencana, secara jelas dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Jenis-jenis perawatan (Polman Timah, 1992)

Secara garis besar perawatan terbagi menjadi dua yaitu perawatan terencana dan perawatan tidak terencana. Yang dijelaskan sebagai berikut :

1. Perawatan Terencana (Polman Timah, 1992)

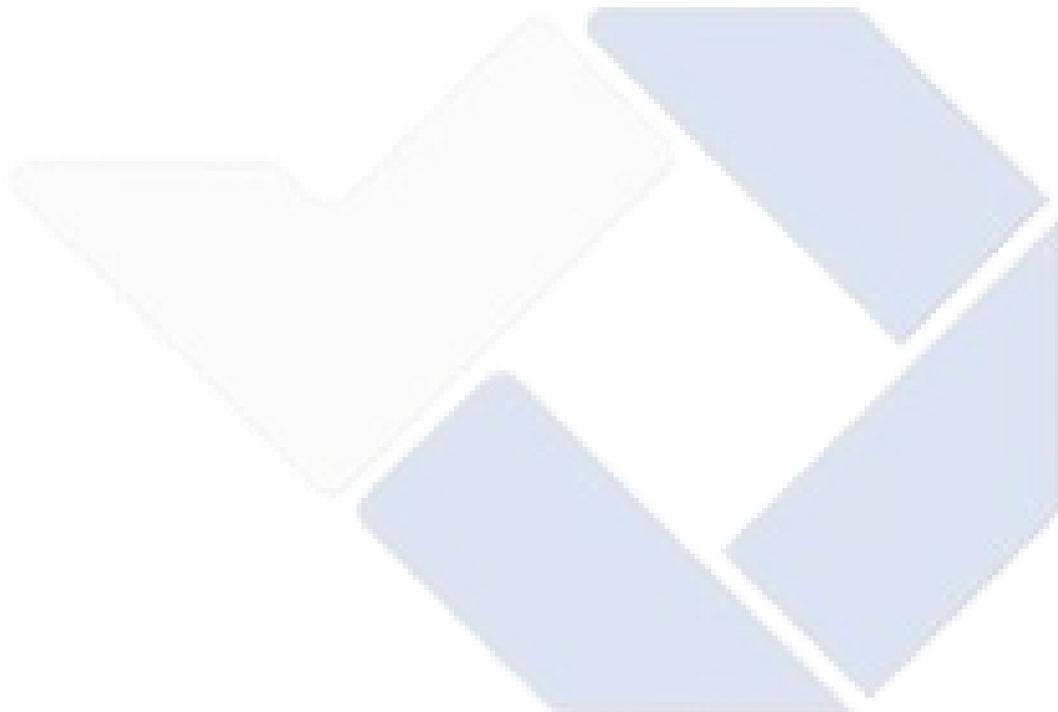
Perawatan terencana yaitu perawatan yang dilakukan dengan interval tertentu dengan maksud untuk meniadakan kemungkinan terjadi gangguan kemacetan atau kerusakan mesin. Beberapa jenis perawatan terencana, yaitu:

- *Running maintenance* adalah perawatan yang dilakukan dengan mesin masih dalam keadaan berjalan.
- *Shutdown maintenance* adalah tindakan perawatan yang hanya dilakukan bila mesin tersebut sengaja dihentikan.
- *Breakdown maintenance* adalah tindakan perawatan yang hanya dilakukan apabila mesin rusak, akan tetapi kerusakan tersebut sudah diperkirakan

sebelumnya.

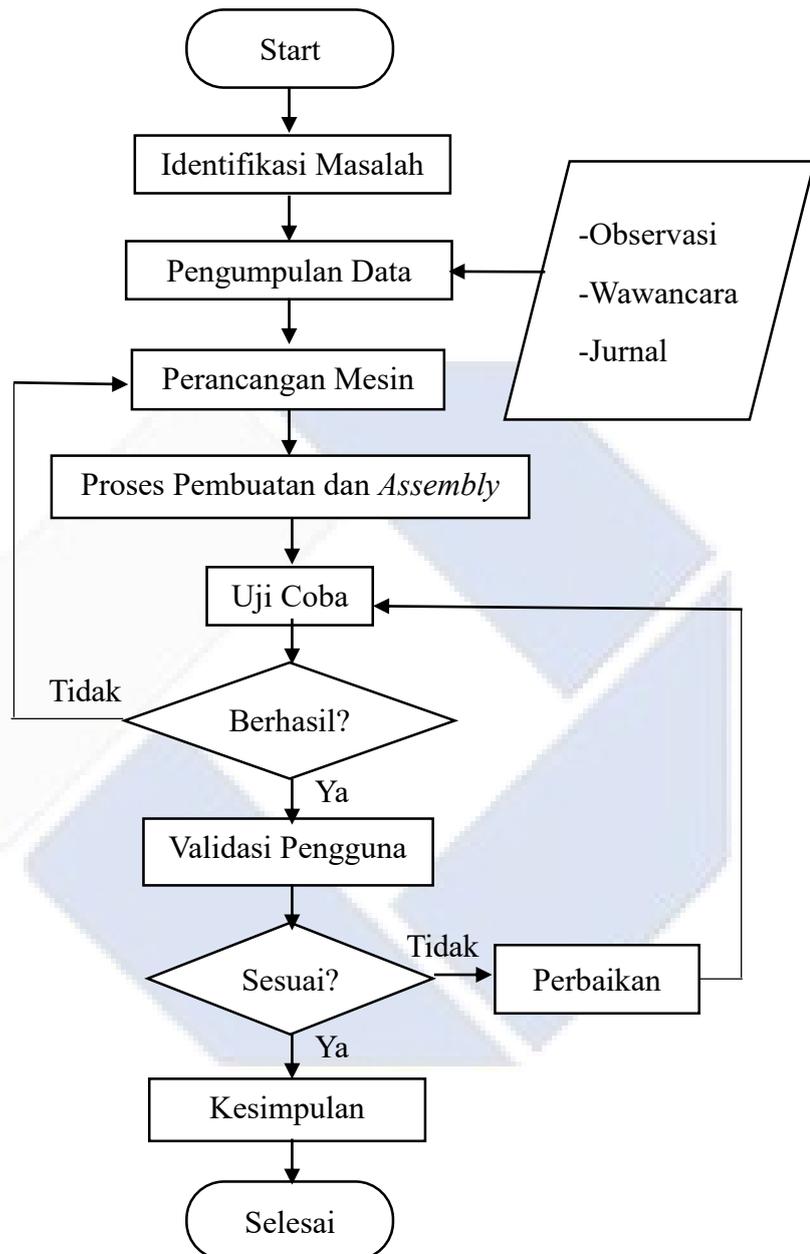
2. Perawatan Tidak Terencana (*Emergency Maintenance*) (Polman Timah, 1992)

Perawatan tidak terencana adalah jenis perawatan yang bersifat perbaikan terhadap kerusakan yang belum diperkirakan sebelumnya.



BAB III METODE PELAKSANAAN

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian, serta metode penelitian untuk menjelaskan tentang alur pelaksanaannya. Gambar 3.1 berikut metode pelaksanaan yang digunakan.



Gambar 3.1 *Flowchart* metode pelaksanaan

3.1 Identifikasi Masalah

Perancangan dan pembuatan mesin berfokus pada potensi masalah terkait operator konstruksi bangunan dalam melakukan proses pengayakan pasir secara manual. Pengayakan pasir secara manual ini memiliki beberapa kelemahan seperti kurangnya keefektifan dalam proses pengayakan pasir, waktu yang relatif lama, hasil yang kurang maksimal dan diperlukannya tenaga manusia yang cukup banyak. Maka dari itu penulis ingin merancang dan membuat mesin pengayak pasir secara otomatis. Tujuan utama perancangan dan pembuatan mesin adalah mengidentifikasi dan menganalisis kendala serta hambatan dari proses pengayakan pasir secara manual. Selain itu, pembuatan mesin ini penyayak pasir secara otomatis diharapkan dapat menyediakan solusi atau inovasi yang dapat meningkatkan operasional pengayakan pasir pada konstruksi bangunan.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada perancangan dan pembuatan mesin pengayakan pasir secara otomatis dilakukan melalui beberapa tahap untuk memastikan data yang diperoleh akurat dan relevan. Berikut tahapan pengumpulan data yang digunakan penulis:

- a. Observasi, peneliti mengumpulkan data dengan cara observasi yang dilakukan terkait operasional pengayakan pasir secara manual khususnya di Bangka Belitung.
- b. Wawancara, peneliti melakukan wawancara bersama operator konstruksi bangunan guna mengumpulkan data tentang proses pengayakan pasir.
- c. Dokumentasi, selama melakukan observasi dan wawancara di beberapa tempat konstruksi bangunan peneliti melakukan dokumentasi sebagai pengumpulan data pada perancangan dan pembuatan mesin pengayakan pasir secara otomatis

- e. Jurnal, pengumpulan data juga didapatkan melalui sumber tertulis yang telah diterbitkan oleh pengarangnya, data yang diperoleh berupa tulisan, melalui data dari referensi, buku-buku dan modul yang dapat menunjang materi tentang perancangan dan pembuatan mesin pengayak pasir secara otomatis.

Data *processing* adalah keberlanjutan dari kegiatan pengumpulan informasi serta data yang didapat pada proses sebelumnya yang kemudian diolah untuk mendapatkan kesesuaian atas tujuan dari proyek akhir mesin pengayak pasir secara otomatis. Setelah melakukan pengumpulan data, kemudian data tersebut dapat diproses untuk selanjutnya dilakukan pengolahan data.

3.3 Perancangan Mesin

Tahapan perancangan mesin pengayak pasir sistem *rotary* melibatkan pembuatan konsep desain yang mencakup beberapa konstruksi dan komponen. Untuk mencapai hasil yang maksimal, perlu dipahami proses yang akan dilakukan melalui metode perancangan yang tepat, yaitu metode riset dan pengembangan (*Research and Development*). Metode ini memungkinkan pengembangan desain yang lebih efektif dan efisien, terdapat 3 tahapan utama yaitu:

3.3.1 Merencana/Menganalisa

Tahapan ini melibatkan identifikasi masalah pada produk yang akan diteliti untuk memahami lebih lanjut dan mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan ahli untuk memperoleh informasi secara tertulis dan tidak tertulis, sehingga permasalahan yang terjadi dapat dipahami dengan lebih baik.

3.3.2 Merancang

Tahapan perancangan mesin pengayak pasir rotary melibatkan penggunaan *software* 3D untuk mendesain komponen-komponen mesin. Perhitungan detail seperti gaya, kapasitas, momen, daya transmisi, serta analisis kekuatan dan pemilihan material dilakukan untuk memastikan desain yang efektif dan efisien.

3.3.3 Penyelesaian

1. Pembuatan Gambar 3D dan Dokumentasi Teknis:

Setelah rancangan selesai, dibuat gambar 3D dan dokumentasi teknis yang mencakup gambar susunan dan gambar bagian, dimensi, proses pengerjaan, dan spesifikasi lainnya. Ini memudahkan operator dalam pembuatan komponen mesin.

2. Pembuatan SOP (*Standar Operasional Prosedur*):

SOP dibuat untuk memberikan panduan langkah-langkah operasional mesin pengayak pasir sistem *rotary* dengan benar dan aman, termasuk aspek keselamatan kerja. Detail *Standar Operasional Prosedur* mesin pengayak pasir sistem *rotary* dapat dilihat pada lampiran 2.

3. Pembuatan Sistem Perawatan Mesin:

Sistem perawatan mesin dirancang untuk menjaga kinerja mesin tetap optimal, mencegah kerusakan fatal, dan memastikan keselamatan kerja. Perawatan yang terjadwal membantu memperpanjang umur mesin dan menjaga efisiensi *operasional*. Detail sistem perawatan pada mesin pengayak pasir sistem *rotary* dapat dilihat pada lampiran 3.

3.4 Pembuatan Dan Perakitan Komponen

Setelah proses perancangan dan persiapan selesai, tahap berikutnya adalah pembuatan dan perakitan komponen mesin pengayak pasir sistem *rotary*. Pembuatan komponen dilakukan sesuai dengan spesifikasi dalam gambar kerja menggunakan mesin-mesin konvensional seperti mesin bubut, mesin *milling*, mesin las, mesin bor, dan alat pendukung seperti gerinda tangan. Setelah komponen-komponen selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah perakitan komponen berdasarkan desain keseluruhan, sehingga mesin dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang diinginkan.

3.5 Uji Coba

Tahap uji coba mesin dilakukan setelah perakitan selesai untuk memastikan mesin pengayak pasir sistem *rotary* berfungsi dengan baik. Uji coba ini bertujuan untuk memverifikasi apakah mesin bekerja sesuai dengan tujuan dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Jika hasil uji coba belum memenuhi standar yang diinginkan, maka mesin perlu diperbaiki dan diuji coba kembali hingga mencapai hasil yang sesuai dengan tuntutan yang telah ditetapkan sebelumnya.

3.6 Validasi Pengguna

Setelah dilakukan tahap uji coba, alat/mesin akan di validasi oleh para pekerja konstruksi bangunan dibidang pengayakan pasir. Validasi alat/mesin akan dinilai oleh para pekerja konstruksi bangunan. Para pekerja konstruksi bangunan akan melakukan evaluasi menyeluruh terhadap mesin yang telah dibuat oleh peneliti, dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kelemahan serta kelebihan yang ada pada mesin pengayak pasir secara otomatis. Pada proses validasi sangat penting untuk dilakukan guna memastikan mesin tidak hanya memenuhi standar teknis dan fungsional yang diharapkan, tetapi juga mampu memberikan solusi yang efektif dan juga efisien dalam penggunaannya dilapangan. Evaluasi dari para pekerja konstruksi bangunan akan memberikan masukan untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut, sehingga mesin dapat dioptimalkan untuk kinerja yang lebih maksimal.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara survei, wawancara dengan para pekerja konstruksi bangunan dan dengan mencari beberapa jurnal/*studi literatur* khususnya dalam proses pengayakan pasir. Hasil data-data yang didapatkan dari pengumpulan data sebagai berikut:

1. Survei

Hasil survei dilakukan di 4 (empat) tempat pekerja konstruksi bangunan yang pertama berada di Jl. Jendral Ahmad Yani, yang kedua Jl. Nangung Tengah, yang ketiga Jl. Nangung Tengah dan yang keempat di laboratorium dan *workshop* PUPR.

2. Wawancara

Berdasarkan hasil rekaman wawancara di empat lokasi berbeda, secara umum dapat disimpulkan bahwa ukuran *wire mesh* (jaringan ayakan pasir) yang paling sering digunakan adalah berukuran 10 mm, terutama untuk kebutuhan plesteran dinding. Ukuran ini ditemukan pada lokasi pertama di Jl. Jendral Ahmad Yani dan lokasi ketiga di Jl. Nangung Tengah, serta terbukti mampu menghasilkan pasir halus yang sesuai untuk proses plesteran. Selain itu, lokasi kedua di Jl. Nangung Tengah menggunakan ukuran *wire mesh* 14 mm, yang masih berada dalam kisaran standar untuk menghasilkan pasir halus khusus plester. Sementara itu, lokasi keempat yang berada di laboratorium dan *workshop* PUPR menggunakan *wire mesh* berukuran 5 mm, khusus untuk menghasilkan pasir sangat halus tanpa campuran tanah liat, yang diperuntukkan bagi plesteran dinding rumah dengan mutu lebih tinggi. Dari keseluruhan data, dapat disimpulkan bahwa rata-rata penggunaan ukuran *wire mesh* untuk ayakan pasir plesteran adalah sekitar 10 mm, karena ukuran tersebut mampu menyeimbangkan antara hasil saringan yang halus dan efisiensi dalam proses pengayakan. Jenis pasir yang digunakan umumnya adalah pasir hitam atau pasir putih, dengan perbandingan rata-rata antara pasir halus dan semen adalah

3 sampai 4 gerobak dorong untuk setiap 1 sak semen. Detail *Questionnaire* dapat dilihat secara detail pada Lampiran 4.

3. Jurnal/*Studi Literatur*

Dari beberapa jurnal/*studi literatur* yang penulis dapatkan kebanyakan menggunakan mesin pengayak pasir secara *horizontal* termasuk dari penelitian diantaranya Romiyadi dkk., (2021) melakukan penelitian yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Tipe *Rotary* Kapasitas 30 m³/jam”, menyatakan bahwa mesin menggunakan motor bensin 5,5 *Hp* dengan putaran 3600 *rpm*. Sistem penggerak menggunakan roda gigi, sabuk, *pulley*, dan rantai. Mesin ini memiliki poros berdiameter 35 mm dengan putaran 50 *rpm*, tabung pengayak berdiameter 700 mm dan 650 mm, serta panjang 1100 mm. Rangka terbuat dari *mild steel* berukuran 1500 × 840 × 900 mm.

Hasil pengujian menunjukkan mesin bekerja baik dan sesuai fungsinya, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa semakin besar putaran motor yang digunakan, maka waktu yang dibutuhkan untuk mengayak pasir akan lebih cepat. Sedangkan untuk kualitas pasir hasil anyakan, semakin kecil putaran poros yang digunakan, semakin halus tekstur atau kualitas pasir yang dihasilkan.

Dermawan (2020) melakukan penelitian yang berjudul “Pembuatan *Prototype* Ayakan Pasir 3 Saringan Dengan Sistem *Rotary* Berpenggerak *Gasoline*” alat yang digunakan terdiri dari bahan seperti besi *hollow*, *pulley*, sabuk-V, bantalan, plat, *belt*, dan kawat ayakan ukuran 3,5 mm serta 2,5 mm.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ayakan 3 saringan lebih efisien dibandingkan dengan metode manual. Dalam waktu 60 detik dan jumlah pasir 30 kg, sistem manual menghasilkan 24,1 kg pasir terayak, sedangkan sistem *rotary* menghasilkan 29,9 kg. Ini menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar 26,1% pada alat *rotary* 3 saringan.

Zega dan Manullang (2023) melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Dan Batu Kerikil Sistem *Rotary Horizontal*”, Menyatakan bahwa, mesin pengayak pasir dan batu kerikil ini menggunakan *pulley* penggerak dengan diameter 4 inch dan *pulley* yang digerakkan berdiameter 6 inch, dan *reducer* dengan ratio 1:50 alat ini menggunakan poros tabung pengayak

berdiameter 30 mm dan digerakkan oleh motor bensin 5,5 Hp 3600 rpm, sabuk yang digunakan adalah tipe A31 dan A38.

Berdasarkan hasil yang didapat penelitian mesin mendapat kapasitas ayak sebanyak 1 478,7 kg/jam.

Wijianto dan Wardana (2023) melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Sistem *Rotary* Dengan Tiga Grade Hasil Ayakan”, Mesin ini digerakkan oleh motor AC 1 Hp dengan putaran 1400 rpm, dilengkapi *reducer* 1:40 untuk menurunkan kecepatan putaran.

Hasil terbaik diperoleh pada sudut kemiringan ayakan 10° dengan waktu pengayakan tercepat yaitu 21,13 detik untuk 30 kg pasir sungai kering. Dari hasil tersebut, kapasitas pengayakan dalam 1 jam dapat mencapai 5,1 ton, menunjukkan efisiensi tinggi pada desain yang digunakan.

Nugraha dan Jordi (2021) melakukan penelitian yang berjudul “Mesin Pengayak pasir dengan sistem Otomatis Berbasis *Rotary*”, Menyatakan bahwa, mesin ini terdiri dari sistem transmisi menggunakan *pully* dan *V-belt* dan sistem penggerak menggunakan motor listrik 1 *phase*, daya ½ Hp.

Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa mesin pengayak pasir dengan kapasitas dan waktu yang relatif efisien yakni menggunakan sistem *rotary* dengan kapasitas input 15 Kg dan *output* 13 kg pasir halus dengan waktu pengayakan selama 3 menit.

Rambe (2024) "Perancangan Mesin Pengayak Pasir Otomatis Dengan Sistem *Rotary* Dengan 2 Ayakan Berkapasitas 10 Kg/Jam". Sistem transmisi mesin menggunakan motor listrik 1 Hp (750 watt, 50 Hz, 1400 rpm) dengan *pulley* tipe A46 berdiameter 2 inci dan *V-belt* tipe A-46 (lebar 12,7 mm, tebal 10 mm, panjang 900 mm). Bantalan poros menggunakan UCP204. Ayakan pasir terdiri dari saringan halus 3 mm dan kasar 5 mm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan mesin sesuai dengan target yang direncanakan.

Rue dkk., (2021) melakukan penelitian yang berjudul “Perancangan *Prototype* Mesin Pengayak Pasir Semi Otomatis Menggunakan *Photovoltaic* Mesin menggunakan motor listrik tipe BLDC yang dikenal memiliki efisiensi

tinggi, mencapai 99%. Kecepatan pengayakan sangat bergantung pada kecepatan putar motor, di mana semakin tinggi *rpm*, maka waktu yang dibutuhkan untuk mengayak menjadi lebih singkat. Namun, peningkatan kecepatan motor menyebabkan penurunan torsi yang dihasilkan. Panel surya menjadi sumber energi utama, dengan intensitas cahaya matahari memengaruhi besar tegangan dan arus yang masuk ke motor.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu mengayak 10 kg pasir hanya dalam waktu rata-rata 7,84 detik.

4.2 Perancangan Mesin

Pengembangan mesin ini bertujuan menciptakan sistem mesin yang efektif untuk memenuhi kebutuhan spesifik. Prosesnya melibatkan pemilihan bahan, ukuran, dan spesifikasi yang tepat. Untuk merancang mesin pengayak pasir sistem *rotary*, kami akan menggunakan metode *Research and Development* dengan langkah-langkah yang sistematis:

1. Menganalisa

Berdasarkan hasil permasalahan, diketahui bahwa proses pengayakan pasir masih dilakukan secara manual menggunakan ayakan berbentuk persegi dengan rangka kayu yang memerlukan tenaga manusia. Hal ini menyebabkan proses pengayakan memakan waktu dan tenaga yang cukup besar. Oleh karena itu, penulis berinisiatif untuk merancang dan membuat mesin pengayak pasir dengan sistem *rotary*.

2. Merancang

Tahapan selanjutnya akan ditampilkan *draft* rancangan serta analisis perhitungan rancangan mesin pengayak pasir sistem *rotary* seperti gambar *draft*, gambar rakitan, dan gambar kerja. Gambar 4.1 berikut adalah *draft* rancangan mesin penyayak pasir sistem *rotary*.



Gambar 4.1 *Draft* rancangan

Detail hasil gambar perancangan mesinnya dapat dilihat pada lampiran 6.

3. Perhitungan

Pada tahapan ini dibutuhkan sebuah perhitungan rancangan terhadap gaya-gaya yang bekerja pada mesin pengayak pasir sistem *rotary*, seperti menghitung volume, daya motor, torsi, momen puntir dan lain-lain. Analisis perhitungan akan dijelaskan sebagai berikut.

A. Kapasitas tabung pasir

Untuk mengetahui berapa volume pasir yang akan diproses pada mesin pengayak maka akan dilakukan perhitungan volume tabung pengayak. Maka akan dicari volume pasir menggunakan persamaan (2.1)

Diketahui:

Diameter tabung : 36 cm

Massa pasir : 130 kg

Massa jenis pasir : 1600 kg/m³

Ditanya:

Berapa volume tabung pasir yang akan didapat?

Maka untuk mencari volume tabung menggunakan rumus:

$$V = \frac{m}{\rho} = V = \frac{130}{1600} = 0,08125 \text{ m}^3$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa volume pasir sebanyak 130 kg setara dengan 0,08125 m³. Nilai ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan kapasitas tabung ayakan serta dimensi tabung pada mesin pengayak pasir sistem *rotary*

- Tinggi tabung pengayak pasir

Setelah menghitung volume pasir. Langkah selanjutnya menghitung tinggi tabung dengan diameter tabung 36 cm, agar dapat menampung pasir sebanyak 130 kg. Untuk menghitung tinggi tabung menggunakan persamaan (2.2)

Ditanya:

Berapa tinggi tabung pasir yang akan didapat?

Maka untuk mencari tinggi tabung menggunakan rumus:

$$V = \pi r^2 t = t = \frac{V}{\pi r^2} = t = \frac{0,08125}{\pi(0,18)^2} = \frac{0,08125}{\pi \cdot 0,0324} = \frac{0,08125}{0,1018} = 0,797 \text{ meter}$$

Hasil perhitungan menunjukkan tinggi tabung pengayak sebesar 0,797 meter. Ukuran ini disesuaikan agar mampu menampung volume pasir sesuai kapasitas mesin dan mendukung proses pengayakan secara optimal.

B. Perhitungan daya motor

Setelah mendapatkan hasil perhitungan volume pasir dan tinggi tabung pengayak. Maka langkah selanjutnya menentukan daya motor yang akan digunakan agar mampu memutar tabung yang berisi pasir. Untuk menentukan daya motor menggunakan persamaan (2.3)

Diketahui:

Massa pasir: 130 kg

Diameter tabung: 0,36 m → jari-jari $r = 0,18$ m

Putaran tabung: 256 rpm

- Hitung kecepatan sudut (ω)

Untuk menghitung kecepatan sudut menggunakan persamaan (2.4)

Ditanya:

Berapa kecepatan sudut yang akan didapat?

Maka untuk mencari kecepatan sudut menggunakan rumus:

$$\omega = \frac{2\pi \cdot N}{60} = \frac{2\pi \cdot 240}{60} = 2\pi \times 4 = 8\pi = 25,13 \text{ rad/s}$$

Dari hasil perhitungan, diperoleh kecepatan sudut sebesar 25,13 rad/s. Nilai ini menunjukkan laju putaran poros dalam menggerakkan tabung ayakan, yang berperan penting dalam menentukan kecepatan dan efisiensi proses pengayakan pasir.

- Hitung estimasi torsi

Untuk menghitung estimasi torsi menggunakan persamaan (2.5)

Ditanya:

Berapa estimasi torsi yang akan didapat?

Maka untuk mencari estimasi torsi menggunakan rumus:

$$T = (130.9,81) \times 0,18 = 229,5 \text{ Nm}$$

Hasil perhitungan estimasi torsi yang dibutuhkan pada sistem penggerak mesin adalah sebesar 229,5 Nm. Nilai ini menunjukkan besarnya gaya puntir yang harus ditahan oleh poros dan komponen transmisi selama proses pengayakan berlangsung.

- Hitung efisiensi sistem

Untuk menghitung efisiensi sistem menggunakan persamaan (2.6)

Ditanya:

Berapa efisiensi sistem yang akan didapat?

Maka untuk mencari efisiensi sistem menggunakan rumus:

$$P_{\text{motor}} = \frac{5768,44}{0,7} = 2058 \text{ watt} = 2,1 \text{ kw}$$

Dari hasil perhitungan, efisiensi sistem diperoleh sebesar 2,1 kw. Nilai ini menunjukkan bahwa daya yang ditransmisikan ke sistem cukup efisien untuk mendukung kinerja mesin pengayak pasir secara optimal. Setelah dilakukan survei dilapangan, ternyata motor bakar dengan daya 3 *Hp* sangat jarang ditemui/dijual meskipun ada tapi harganya relatif mahal. Maka dari itu penulis menggunakan motor bakar dengan daya 5 *Hp* karena relatif mudah didapatkan serta harganya murah.

C. Hitung torsi pada poros

Setelah mendapatkan hasil perhitungan volume tabung dan daya motor yang digunakan, maka langkah selanjutnya menghitung torsi yang akan digunakan pada poros menggunakan persamaan (2.7)

Ditanya:

Berapa torsi pada poros yang akan didapat?

Maka untuk mencari torsi pada poros menggunakan rumus:

$$\omega = \frac{2\pi.N}{60}$$
$$= \frac{2\pi \times 240}{60} = 25,13 \text{ rad/s}$$
$$T = \frac{4103}{25,13} = 163,3 \text{ Nm}$$

Sehingga torsi pada poros sebesar 163,3 Nm.

Selanjutnya dilakukan analisa daya pada poros untuk menentukan gaya radial akibat berat total dari tabung dan muatan pasir

- Analisa daya pada poros

Untuk menghitung analisa daya pada poros menggunakan persamaan (2.8)

Ditanya:

Berapa daya pada poros yang akan didapat?

Maka untuk mencari daya pada poros menggunakan rumus:

Torsi motor (T) = 163,3 Nm

Gaya radial akibat berat tabung dan pasir:

berat total $W = m \times g = 130 \times 9,81 = 1275 \text{ N}$

Dengan demikian, gaya radial total akibat berat tabung dan pasir yang harus ditahan oleh sistem poros adalah sebesar 1275 N.

- Hitungan diameter poros

Untuk menghitung diameter poros menggunakan persamaan (2.9)

Ditanya:

Berapa diameter poros yang akan didapat?

Maka untuk mencari diameter poros menggunakan rumus:

$$\tau = \frac{16T}{\pi d^3}$$

Batas tegangan geser poros:

$$\tau_{\text{allow}} = \frac{S_y}{2} \times \text{safety factor}$$

$$\tau_{\text{allow}} = \frac{215}{2} \times \frac{1}{2}$$
$$= 53,75 \text{ Mpa}$$

Substitusi nilai:

$$53,75 = \frac{16 \times 163300}{\pi d^3}$$

$$d^3 = \frac{16 \times 163300}{\pi \times 53,75} = \frac{2.612.800}{168,9} = 15468,5 \text{ mm}^3$$

$$d = \sqrt[3]{15468,5} = 24,7 \text{ mm}$$

Hasil perhitungan menunjukkan diameter poros minimum sebesar 24,7 mm, yang cukup kuat menahan torsi kerja. Untuk keamanan, digunakan poros berdiameter 25 mm agar lebih tahan terhadap beban selama proses pengayakan.

D. Perencanaan *pulley* dan *belt*

Setelah mendapatkan hasil perhitungan volume tabung, daya motor yang digunakan, dan menghitung torsi yang akan digunakan pada poros menggunakan persamaan, maka langkah selanjutnya hitung *pulley* dan *belt* yang akan digunakan menggunakan persamaan (2.10)

Data Awal

- Diameter *pulley* kecil (D_1) = 80 mm
- Diameter *pulley* besar (D_2) = 450 mm
- Kecepatan putar *pulley* kecil (*driver*) N_1
- Kecepatan putar *pulley* besar (*driver*) N_2 ?
- Jarak sumbu poros C

- Hitung kecepatan *rpm pulley* besar

Untuk menghitung kecepatan *rpm pulley* besar menggunakan persamaan (2.11)

Ditanya:

Berapa kecepatan *rpm pulley* besar yang akan didapat?

Maka untuk mencari kecepatan *rpm pulley* besar menggunakan rumus:

$$N_1 = 1440 \text{ rpm}$$

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2} = \frac{1440 \times 0,08}{0,45} = 256 \text{ rpm}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa putaran *pulley* besar adalah 256 *rpm*. Nilai ini sesuai untuk menggerakkan tabung pengayak agar proses pemisahan pasir berlangsung optimal tanpa mengurangi efisiensi kerja mesin.

- Hitung kecepatan *linear* sabuk

Untuk menghitung kecepatan *linear* sabuk menggunakan persamaan (2.12)

Ditanya:

Berapa kecepatan *linear* sabuk yang akan didapat?

Maka untuk mencari kecepatan *linear* sabuk menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}V &= \pi \times D_1 \times N_1/60 \\ &= \pi \times 0,08 \times 1440/60 \\ &= \pi \times 0,08 \times 24 \\ &= 6,03 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan kecepatan linear sabuk sebesar 6,03 m/s. Nilai ini berada dalam batas aman dan menunjukkan bahwa sistem transmisi bekerja secara efisien dalam mentransfer daya dari motor ke poros penggerak.

- Hitung panjang sabuk

Untuk menghitung panjang sabuk menggunakan persamaan (2.13)

Ditanya:

Berapa panjang sabuk yang akan didapat?

Maka untuk mencari panjang sabuk menggunakan rumus:

Hitung setiap komponen

$$2C = 1,0 \text{ m}$$

$$\frac{\pi(D_1 + D_2)}{2} = \frac{3,14 \times 0,53}{2} = 0,83 \text{ m}$$

$$\frac{(D_2 - D_1)}{4C} = \frac{(0,37)}{2} = \frac{0,1360}{2} = 0,06845 \text{ m}$$

Total:

$$L = 1,0 + 0,83 + 0,06845 = 1,80845 \text{ m} = 1,9 \text{ m}$$

Hasil perhitungan menunjukkan panjang sabuk yang dibutuhkan adalah 1,9 m. Panjang ini sesuai untuk menghubungkan pulley motor dan pulley poros dengan ketegangan yang optimal, sehingga daya dapat ditransmisikan secara efisien selama proses pengayakan pasir.

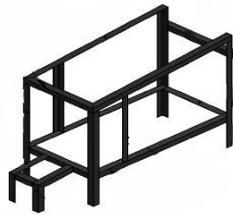
4.3 Proses Pembuatan Dan Perakitan

Proses pembuatan dan perakitan komponen mesin pengayak pasir sistem *rotary* akan dilakukan di bengkel mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Seluruh pengerjaan pembuatan mesin akan dilaksanakan di lingkungan kampus. Dalam proses pembuatannya, digunakan beberapa teknik pemesinan seperti pengelasan, *milling*, *grinding*, dan bubut. Sebelum memulai proses pembuatan komponen, perlu disusun terlebih dahulu *Operational Plan* (OP) secara rinci agar setiap tahapan dapat berjalan lancar dan efisien.

4.3.1 Proses Pembuatan

A. *Operational Plan* (OP)

1. *Operational plan* pembuatan rangka lihat Gambar 4.2 berikut



Gambar 4.2 Kerangka Mesin

Proses pemotongan besi siku L untuk pembuatan rangka mesin, menggunakan mesin gerinda potong:

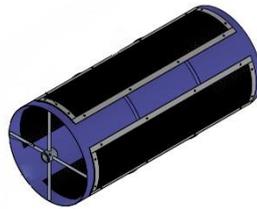
- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 *Setting* mesin, gunakan mesin gerinda potong
- 1.03 *Marking out* benda kerja.
- 1.05 Proses pemotongan untuk tiang kerangka depan sepanjang 900 mm sebanyak 2 buah dan tiang kerangka belakang sepanjang 800 mm sebanyak 2 buah
- 1.10 Proses pemotongan untuk bagian alas atas dan bawah rangka sepanjang 1000 mm sebanyak 4 buah
- 1.15 Proses pemotongan untuk bagian lebar rangka sepanjang 500 mm sebanyak 4 buah

- 1.20 Proses pemotongan untuk dudukan mesin dengan ukuran panjang 249 sebanyak 2 buah, lebar 190 mm sebanyak 1 buah dan tinggi 225 mm sebanyak 2 buah

Proses pembuatan rangka menggunakan mesin las:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
1.02 *Setting* mesin, dan elektroda yang digunakan
1.04 Proses pengelasan tiang rangka yang menyambungkan dengan alas atas
1.10 Proses pengelasan pada alas bawah dan lebar rangka
1.15 Proses pengelasan dudukan motor bakar bagian belakang tiang rangka

2. *Operational plan* pembuatan tabung lihat Gambar 4.3 berikut



Gambar 4.3 Tabung Pengayak Pasir

Proses pemotongan drum besi menggunakan mesin gerinda tangan:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
1.02 *Setting* mesin gerinda, menggunakan mata gerinda potong
1.03 *Marking out* pada drum besi
1.05 Proses pemotongan drum besi dengan ukuran 800 x 360 mm
1.10 Proses pemotongan bagian atas dan bawah drum besi

Proses penyambungan drum menggunakan mesin las karbit:

- 1.03 *Setting* mesin, dan elektroda yang digunakan
1.05 Proses pengelasan untuk menyatukan 2 drum
1.10 Proses pemotongan 4 sisi drum dengan panjang 740 dan lebar 192 mm

Proses memotong plat strip menggunakan mesin gerinda tangan:

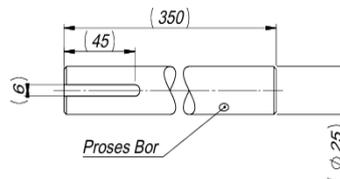
- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
1.02 *Setting* mesin gerinda, menggunakan mata gerinda potong
1.03 *Marking out* pada plat strip

- 1.05 Proses pemotongan plat strip dengan ukuran panjang 740 mm sebanyak 8 buah
- 1.10 Proses pemotongan plat strip dengan ukuran lebar 190 mm sebanyak 8 buah

Proses pemotongan jaringan pasir (*wire mesh*):

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.05 Proses pemotongan jaringan pasir dengan ukuran 738 x 168 mm sebanyak 8 buah

3. *Operational plan* pembuatan poros lihat Gambar 4.4 berikut



Gambar 4.4 Poros

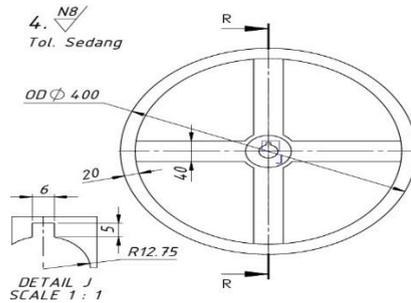
Proses *facing* pada poros menggunakan mesin bubut :

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 *Setting* mesin bubut
- 1.04 Cekam benda kerja pada *chuck* mesin bubut
- 1.05 Proses *facing* pada benda kerja
- 1.10 Proses pemakanan dari Ø 26 mm ke Ø 25 mm sepanjang 300 mm

Proses pembuatan alur pasak pengikat pada poros menggunakan mesin frais :

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 *Setting* mesin frais
- 1.03 *Marking out* pada benda kerja
- 1.04 Cekam benda kerja pada ragum
- 1.05 Proses pembuatan alur pasak luar menggunakan *cutter and mill* berdiameter 6 mm dengan kedalaman 3,5 mm

4. *Operational plan* pembuatan pulley, lihat Gambar 4.5 berikut



Gambar 4.5 Pulley

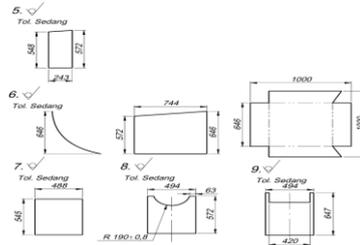
Proses pengeboran di mesin bubut :

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 *Setting* mesin, gunakan mata bor berdiameter 14 mm dan diameter 25 mm
- 1.03 *Marking out* pada benda kerja
- 1.04 Cekam benda kerja pada *chuck*
- 1.05 Proses pengeboran lubang tengah pada benda kerja dengan diameter 14 mm kemudian dilanjutkan dengan diameter 25 mm

Proses pembuatan alur pasak dimesin frais :

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 *Setting* mesin *slotting*, pasang mata pahat
- 1.04 Cekam benda kerja pada *chuck*
- 1.05 proses *slotting* dengan lebar alur 6 mm dengan kedalaman 5 mm

5. *Operational plan* pembuatan *hopper output* pasir halus dan kasar, lihat Gambar 4.6 berikut



Gambar 4.6 *Hopper output* pasir halus dan kasar

Proses pemotongan plat alumunium menggunakan gunting:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.03 *Marking out* benda kerja
- 1.05 Proses pemotongan plat alumunium dengan ukuran sesuai dengan gambar kerja

Proses penyambungan plat alumunium menggunakan mur dan baut:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.05 Proses pengeboran plat alumunium dan rangka sesuai gambar kerja

4.3.2 Perakitan komponen

Proses perakitan mesin pengayak pasir sistem *rotary* melibatkan penggabungan komponen-komponen menjadi satu kesatuan yang utuh. Tahapan-tahapan dalam perakitan ini mencakup pemasangan rangka, sistem pengayak, motor, dan pengikatan komponen menggunakan las, baut dan mur, atau paku keling/rivet. Setelah perakitan selesai, dilakukan pengecekan dan pengujian untuk memastikan mesin berfungsi dengan baik. Berikut tahapan-tahapan dalam perakitan mesin.

1. Melakukan pemasangan tabung pengayak pasir ke rangka dengan dudukan *roller*. Gambar 4.7 berikut adalah Proses pemasang tabung



Gambar 4.7 Proses Pemasangan Tabung

2. Melakukan pemasangan jaringan pasir ke tabung menggunakan baut M8. Gambar 4.8 berikut adalah proses pemasangan jaringan pasir



Gambar 4.8 Proses Pemasangan Jaringan Pasir

3. Melakukan pemasangan *Pillow Block* ke *base* rangka gunakan baut M8. Gambar 4.9 berikut adalah proses pemasangan *Pillow Block*



Gambar 4.9 Proses Pemasangan *Pillow Block*

4. Melakukan pemasangan *pulley* pada poros menggunakan sistem pengikat berupa pasak. Gambar 4.10 berikut adalah proses pemasangan *pulley* pada poros



Gambar 4.10 Proses Pemasangan *Pulley* Pada Poros

5. Melakukan pemasangan *roller* pada rangka menggunakan baut M8 Gambar 4.11 berikut adalah proses pemasangan *roller*



Gambar 4.11 Proses Pemasangan *Roller*

6. Melakukan pemasangan poros utama pengayak pasir. Gambar 4.12 beerikut adalah proses pemasangan poros utama



Gambar 4.12 Proses Pemasangan Poros Utama

- Melakukan pemasangan motor bakar pada rangka menggunakan baut M8 untuk mengikatudukan motor bakar. Gambar 4.13 berikut adalah proses pemasangan motor bakar



Gambar 4.13 Proses Pemasangan Motor Bakar

- Melakukan pemasangan *Pulley* dan *V-Belt* pada poros utama penggerak tabung pengayak pasir dan poros motor bakar. Gambar 4.14 berikut adalah proses pemasangan *pulley* dan *V-belt*



Gambar 4.14 Proses Pemasangan *Pulley* dan *V-Belt*

- Melakukan pemasangan *Cover Output* pasir kasar dan pasir halus menggunakan baut M8 untuk mengikat pada rangka. Gambar 4.15 berikut adalah proses pemasangan *Cover Output* Pasir



Gambar 4.15 Proses Pemasangan *Cover Output* Pasir

4.4 Uji Coba

Pada tahap pengujian, mesin pengayak pasir sistem *rotary* diuji coba untuk menentukan keberhasilan pembuatannya. Pengujian ini dilakukan setelah perakitan komponen selesai dan mencakup dua tahap, yaitu uji coba fungsi untuk memastikan semua komponen bekerja dengan baik, serta uji coba pengayakan untuk menilai kinerja mesin dalam mengayak pasir. Pada tahap pengujian, direncanakan dua tahapan percobaan, yaitu pengujian fungsi alat serta pengujian kemampuan alat dalam melakukan proses pengayakan. Sehingga diperoleh hasil uji coba pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Fungsi

No	Nama Komponen	Keterangan
1	Motor Bakar	Berfungsi dengan baik, dapat berputar menggerakkan poros
2	Tabung	Berfungsi dengan baik, dapat menahan beban pasir
3	<i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	Berfungsi dengan baik
4	Poros	Dapat berputar
5	Jaringan Pasir	Berfungsi dengan baik, dapat menjaring pasir

Setelah pengujian fungsi selesai, dilakukan uji coba pengayakan untuk memastikan kemampuan mesin dalam memisahkan pasir kasar dan pasir halus. Hasil pengujian dengan beban dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Pengayakan Pasir

No	<i>Input</i> (Kg)	Ukuran Saringan (mm)	<i>Output</i> Total (Kg)	Waktu Pengayakan	Ket
1	10 Kg	2,83 mm	7 Kg	1,1 Menit	Pada proses pengayakan, mesin berhasil mengayak pasir dengan ukuran yang diinginkan
2	10 Kg	2,83 mm	6,6 Kg	1,5 Menit	Pada uji coba ke 2 (dua) proses

					pengayakan pasir berhasil mengayak pasir dengan ukuran yang diinginkan
3	10 Kg	2,83 mm	6 Kg	1,6 Menit	Pada uji coba ke 3 (tiga) pengayakan, mesin berhasil mengayak pasir dengan ukuran yang diinginkan
	Rata-rata	2,83 mm	6,5Kg	1,4 Menit	

Setelah melakukan uji coba pengayakan menggunakan beban (pasir), maka melanjutkan mempresentasikan hasil yang telah didapatkan menggunakan beban.

Jumlah presentasi pada uji coba sebagai berikut:

Pengujian 1 :

$$\text{Pasir halus} : \frac{7}{10} \times 100 \% = 70 \%$$

$$\text{Pasir kasar} : \frac{3}{10} \times 100 \% = 30 \%$$

Pengujian 2 :

$$\text{Pasir halus} : \frac{6,6}{10} \times 100 \% = 66 \%$$

$$\text{Pasir kasar} : \frac{3,4}{10} \times 100 \% = 34 \%$$

Pengujian 3 :

$$\text{Pasir halus} : \frac{6}{10} \times 100 \% = 60 \%$$

$$\text{Pasir kasar} : \frac{4}{10} \times 100 \% = 40 \%$$

Setelah mendapatkan hasil uji coba pengayakan pasir, maka tahap selanjutnya akan dilakukan tahap presentasi dari hasil uji coba. Presentasi hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Presentasi Hasil Uji Coba

Uji Coba	% Pasir halus	% Pasir kasar
1	70 %	30 %
2	66 %	34 %
3	60 %	40 %
Rata-rata	65,33 %	34,67 %

Berdasarkan tabel hasil uji coba mesin, diperoleh data:

$$\frac{6,5 \text{ kg} \times 60 \text{ menit/jam}}{1,4 \text{ menit}} = 279 \text{ Kg/Jam}$$

Maka, kapasitas mesin pengayak pasir secara *rotary* untuk pengayakan pasir halus sebanyak 279 Kg/Jam dengan presentasi sebesar 65,33 %.

4.4.1 Identifikasi Masalah

Setelah dilakukannya uji coba mesin terdapat permasalahan yang terjadi pada mesin yang dapat dianalisis pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Identifikasi Masalah

Uji Coba	Masalah	Penyebab	Perbaikan
1	Pengayakan pasir belum maksimal	Karena <i>rpm</i> terlalu tinggi	Melakukan pemasangan <i>gear box</i> agar putaran dapat disesuaikan
2	Pada poros tidak senter	Karena pada proses pengelasan kurang sesuai	Melakukan perbaikan pengelasan pada poros
3	Terlalu berisik	Karena <i>cover</i> menggunakan seng alumunium	Melakukan penggantian pada <i>cover</i> menggunakan plat besi

4.4.2 Validasi Alat

Validasi alat merupakan proses untuk memastikan bahwa alat atau mesin yang telah dirancang dan dibangun dapat berfungsi sesuai dengan tujuan dan spesifikasi yang telah direncanakan. Dalam konteks tugas akhir ini, validasi alat bertujuan untuk menguji dan membuktikan bahwa mesin pengayak pasir sistem *rotary* dapat bekerja secara optimal dalam melakukan proses pengayakan pasir, serta menghasilkan keluaran sesuai standar atau kriteria yang diharapkan. Dari hasil rekapan beberapa *validator* mengenai mesin pengayak pasir secara *rotary* berkapasitas 279 Kg/Jam, bahwasanya mesin yang telah dirancang dan dibuat dapat beroperasi cukup baik dimana mesin dapat mengayak pasir dengan baik sesuai tujuan perencanaan, serta pada konstruksi mesin cukup menunjang untuk mengayak pasir sebanyak 279 Kg, akan tetapi terdapat masalah pada saat saat proses pengayakan dimana mesin tidak stabil terutama pada bagian poros yang kurang *center*. Hasil validasi mesin dapat dilihat secara detail pada lampiran 5.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Mesin pengayak pasir sistem *rotary* kapasitas 130 kg/jam telah berhasil dirancang dan dibuat menggunakan pendekatan *Research and Development*. Mesin ini mampu meningkatkan efisiensi pengayakan pasir secara signifikan dibanding metode manual. Komponen utama yang digunakan meliputi motor bakar 5 HP sebagai sumber tenaga, sistem transmisi *pulley* dan sabuk untuk mentransfer daya, serta poros baja ST 37 yang menopang tabung pengayak. *Bearing pillow block* digunakan untuk menjaga rotasi tetap stabil, sementara pasak dan baut pengunci memastikan sambungan komponen tetap kuat. Tabung ayakan dilengkapi *wire mesh* ukuran 2,83 mm, yang dapat diganti sesuai kebutuhan. Rangka mesin dibuat dari besi siku L agar kokoh dan tahan getaran.

Hasil uji coba menunjukkan mesin mampu mengayak pasir hingga 279 Kg/Jam, dengan hasil yang halus dan merata, sesuai standar plesteran. Mesin ini terbukti efisien, mudah dirawat, dan cocok digunakan di lapangan konstruksi untuk mengurangi beban kerja manual dan meningkatkan produktivitas.

5.2 Saran

Dalam pembuatan tugas akhir mesin pengayak pasir sistem *rotary*, masih terdapat beberapa kekurangan. Oleh karena itu berikut beberapa saran yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja mesin dan memperoleh hasil yang lebih optimal:

1. Sebelum mengoperasikan mesin, sebaiknya operator memahami terlebih dahulu prinsip kerja dari mesin pengayak pasir sistem *rotary*.
2. Lakukan pemeriksaan dan perawatan secara rutin agar daya tahan serta umur komponen mesin tetap terjaga.
3. Untuk penelitian selanjutnya, penulis menyarankan penggunaan *gear box* agar kecepatan putaran tabung (*rpm*) dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus Purna Irwan, (2007), Elemen Mesin, Diklat Teknik Mesin, Universitas Tarumanagara.
- Agus Wijianto, Wahyu Wardana, (2023), "Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary Dengan Tiga Grade Hasil Ayakan", *Jurnal Quantum Teknika*, vol. 4, no 2, pp 90-96.
- Ayi Ruswandi, (2004), Metode Perancangan 1, Politeknik Manufaktur Bandung, Bandung.
- Berkat Aprianus Zega, Marihot Manullang, (2023), "Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Dan Batu Kerikil Sistem Rotary Horizontal", *Jurnal Teknologi Mesin Uda*, vol. 2, no. 1, pp. 110–114.
- Dionisia Rue, Irrine Budi Sulistiawati, Ni Putu Agustini, (2021), "Perancangan Prototype Mesin Pengayak Pasir Semi Otomatis Menggunakan Photovoltaic", *Jurnal Sain dan Ilmu Terapan*, vol. 2, no. 1, pp. 29-39.
- Fajar Kurniawan, (2013), *Manajemen Perawatan Industri*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Kurnia Arinta Herastuti, Nurmaya Putri Ira, (2016), "Studi Analisis Pengaruh Variasi Ukuran Butir batuan terhadap Sifat Fisik dan Nilai Kuat Tekan", *Prosiding Seminar Nasional XI Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2016*, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta, Yogyakarta, pp. 153-158.
- Mhd Nasir Rambe, (2023), "Perancangan Mesin Pengayak Pasir Otomatis dengan 2 Ayakan 10 Kg/Jam", *Laporan Akhir Proyek Akhir*, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Polman Timah, (1992), *Elemen Mesin 1*, Politeknik Manufaktur Bandung, Bandung.
- Riki Dermawan, (2020), "Pembuatan Prototype Ayakan Pasir 3 Saringan Dengan Sistem Rotary Berpenggerak Gasoline Engine", *Laporan Akhir Proyek Akhir*, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Romiyadi, Widya Sinta Mustika, Indah Purnama Putrsi (2021), "Perancangan dan

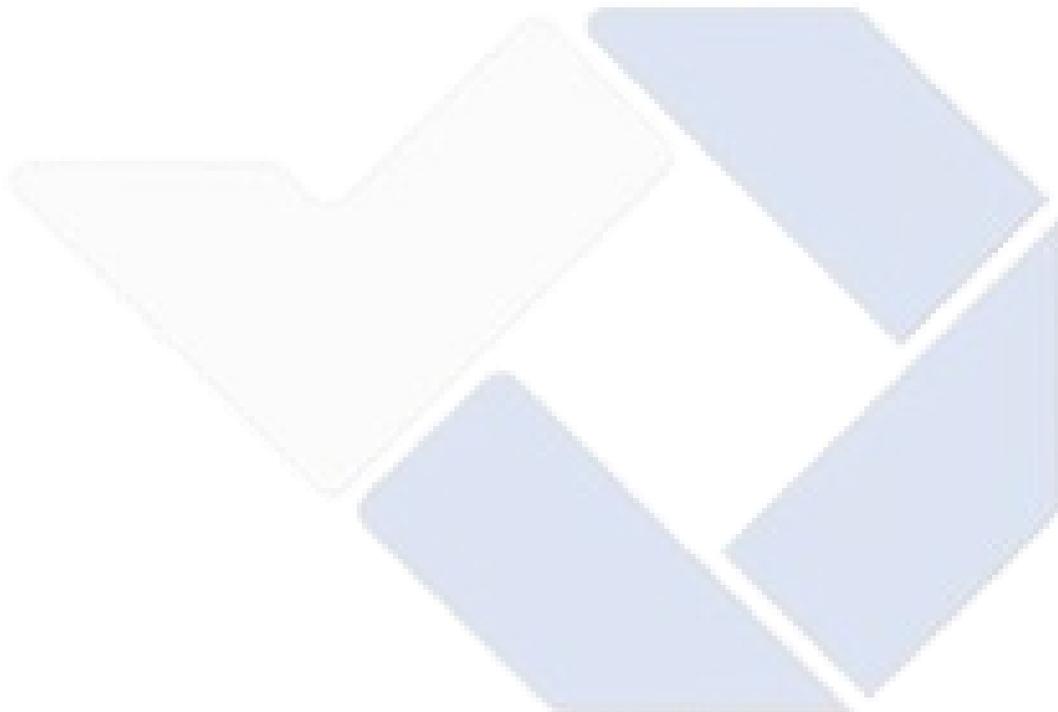
Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Tipe Rotary Kapasitas 30 m³/jam", *Jurnal Sains dan Ilmu Terapan*, vol 4, no. 2, pp. 12–16.

Saba Jaya, (2024), Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D, diakses 5 Mei 2025, <[https://www.research gate.net/](https://www.researchgate.net/)>

Sofjan Assauri, (2008), Manajemen Produksi dan Operasi. Universitas Indonesia, Jakarta.

Sularso, Kiyokatsu Suga, (2004), Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradnya Paramita, Jakarta.

Yody A. Nuhgra, Giofani Samsi Jordi, (2021), "Rancang Bangun Transmisi Pada Mesin Pengayak Pasir Otomatis", *Jurnal Tedc*, vol. 15, no. 1, pp. 64–68.





Lampiran 1
Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Rio Pratama
Tempat/Tanggal Lahir : Belinyu, 30 Januari 2005
Alamat Rumah : Jl. Parit 2, Bukit ketok
Hp : 082181225204
Email : rio178030@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 17 Belinyu	2010-2016
SMP Negeri 3 Belinyu	2016-2019
SMA Negeri 1 Belinyu	2019-2022
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2022-sekarang

3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT. Yokogawa Manufakturing Batam

4. Pendidikan Non Formal

.....
.....
.....

Sungailiat, 14 Juli 2025

ttd

Muhammad Rio Pratama

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Sutrisno Hernawan
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 18 Mei 2002
Alamat Rumah : Kampung Bukit Kuyang
Hp : 085366459256
Email : sutrishernawan77@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 11 Belinyu	2008-2016
SMP Negeri 2 Belinyu	2016-2019
SMK YPN Belinyu	2019-2022
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2022-sekarang

3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT. Presa Genta Engginering

4. Pendidikan Non Formal

.....
.....
.....

Sungailiat, Juli 2025

ttd

Sutrisno Hernawan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Purma Alziqri
Tempat/Tanggal Lahir : Belinyu 29 Mei 2004
Alamat Rumah : Jl. Mayor Safrie Rachman
Hp : 085378929466
Email : purmaalziqri29@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 10 Belinyu	2010-2016
SMP Negeri 2 Belinyu	2016-2019
SMA Negeri 1 Belinyu	2019-2022
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2022-sekarang

3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT. Precindo abadi

4. Pendidikan Non Formal

.....
.....
.....

Sungailiat, Juli 2025

ttd

Purma Alziqri



Lampiran 2

SOP (Standar Operasional Prosedur)

Standar Operasional Prosedur (SOP) Penggunaan Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary

1. Sebelum Mengoperasikan Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary

- Periksa kondisi pada mesin satu persatu komponen agar menjamin keselamatan kerja
- Pastikan tabung pengayak pasir dalam keadaan normal
- Periksa *pulley* terikat kuat dengan pasak, presisi, dan tidak ada oli yang menempel pada *pulley* agar tidak terjadi slip pada saat beroperasi
- Sebelum menghidupkan motor bakar, pastikan motor bakar sudah terisi bahan bakar

2. Mengoperasikan Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary Untuk Membantu Para Perkerja Konstruksi Bangunan :

- Pastikan *push button* dalam keadaan *ON* sebelum menghidupkan motor bakar
- Setelah itu engkol untuk menghidupkan motor bakar
- Setelah motor bakar hidup, tunggu mesin selama 5 menit (*Warning Up*) untuk memastikan semua berfungsi dengan normal
- Kemudian masukan pasir ke tabung pengayak sebanyak 130 Kg secara *kontinyu*
- Kemudian tabung akan mengayak pasir agar dapat memisahkan pasir kasar dengan pasir halus
- Selanjutnya pasir halus akan keluar melalui *output* yang disediakan
- Sedangkan pasir kasar juga akan keluar melalui *output* yang disediakan secara terpisah

**3. Setelah Mengoperasikan Mesin Pengayak Pasir Sistem *Rotary*
Untuk Membantu Para Perkerja Konstruksi Bangunan :**

- Bersihkan mesin dan area sekitarnya dari sisa proses pengayakan
- Simpan mesin pada tempat yang bersih terlindung dari hujan dan panas supaya terhindar dari kontaminasi bersifat korosi
- Mesin tetap terjaga kebersihan, kesehatan, dan keselamatan kerja (*k3*)



Lampiran 3
Perawatan Mesin

	No	Location	Kriteria	Metode	Tools	Time	Interval
	1	Motor Bakar	Tidak Panas dan Bersih	Dibersihkan	Majun dan Kuas	5 Menit	Sebelum Dioprasikan
	2	Pulley dan V-Belt	Bersih dan Tidak Cacat	Dibersihkan	Majun dan Kuas	5 Menit	Sebelum Dioprasikan
	3	Pillow Block	Terlumasi	Dipompa dengan Grease/dilumasi	Pompa Grease	5 Menit	Sebelum Digunakan
	4	Poros	Terlumasi	Dilumasi	Oli	5 Menit	Sesudah Digunakan
	5	Jaringan Pasir/Mesh	Bersih	Dibersihkan	Sikat/Kuas	5 Menit	Sesudah Digunakan



Lampiran 4

Questionnaire Kepada Pekerja Konstruksi Bangunan

No.	Pertanyaan	Iya	Tidak
1.	Menurut bapak apakah dengan ukuran jaringan 10 mm dapat menghasilkan pasir yang halus ?	✓	
2.	Menurut bapak apakah dalam proses pengayakan untuk mendapatkan pasir halus dibutuhkan waktu yang cukup lama ?		✓
3.	Menurut bapak apakah pengayakan pasir secara manual efektif untuk menghasilkan pasir yang berkualitas dalam proses plesteran ?		✓
4.	Menurut bapak perlukah ada peningkatan alat untuk pekerjaan pengayakan pasir ?	✓	
5.	Menurut bapak apakah proses pengayakan pasir manual memperlambat progres pekerjaan lain ?	✓	



Lampiran 5
Validasi Mesin

No.	Pernyataan	Iya	Tidak
1.	Menurut saudara apakah mesin mampu mengayak pasir dengan baik sesuai tujuan perancangan ?		
2.	Menurut saudara apakah rangka dan poros pada mesin pengayak cukup kuat dan stabil selama proses pengayakan ?		
3.	Menurut saudara apakah poros, <i>bearing</i> dan sambungan mampu bertahan dalam siklus serja berulang ?		
4.	Menurut saudara apakah mesin bekerja dengan stabil dan tidak mudah mengalami gangguan ?		
5.	Menurut saudara apakah mesin dapat digunakan dalam waktu lama tanpa overheating ?		

Kartu Validasi Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary

No.	Pertanyaan	Iya	Tidak
1.	Menurut saudara apakah mesin mampu mengayak pasir dengan baik sesuai tujuan perancangan ?	✓	
2.	Menurut saudara apakah rangka dan poros pada mesin pengayak cukup kuat dan stabil selama proses pengayakan ?		✓
3.	Menurut saudara apakah poros, bearing dan sambungan mampu bertahan dalam siklus serja berulang ?	✓	
4.	Menurut saudara apakah mesin bekerja dengan stabil dan tidak mudah mengalami gangguan ?		✓
5.	Menurut saudara apakah mesin dapat digunakan dalam waktu lama tanpa <i>overheating</i> ?	✓	

Sungailiat, 2 Juli 2025



Agus

Kartu Validasi Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary

No.	Pertanyaan	Iya	Tidak
1.	Menurut saudara apakah mesin mampu mengayak pasir dengan baik sesuai tujuan perancangan ?	✓	
2.	Menurut saudara apakah rangka dan poros pada mesin pengayak cukup kuat dan stabil selama proses pengayakan ?	✓	
3.	Menurut saudara apakah poros, <i>bearing</i> dan sambungan mampu bertahan dalam siklus serja berulang ?	✓	
4.	Menurut saudara apakah mesin bekerja dengan stabil dan tidak mudah mengalami gangguan ?		✓
5.	Menurut saudara apakah mesin dapat digunakan dalam waktu lama tanpa <i>overheating</i> ?	✓	

Sungailiat, 2 Juli 2025

✓

Su Jiman

Kartu Validasi Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary

No.	Pertanyaan	Iya	Tidak
1.	Menurut saudara apakah mesin mampu mengayak pasir dengan baik sesuai tujuan perancangan ?	✓	
2.	Menurut saudara apakah rangka dan poros pada mesin pengayak cukup kuat dan stabil selama proses pengayakan ?	✓	
3.	Menurut saudara apakah poros, <i>bearing</i> dan sambungan mampu bertahan dalam siklus <i>serja</i> berulang ?	✓	
4.	Menurut saudara apakah mesin bekerja dengan stabil dan tidak mudah mengalami gangguan ?		✓
5.	Menurut saudara apakah mesin dapat digunakan dalam waktu lama tanpa <i>overheating</i> ?	✓	

Sungailiat, 2 Juli 2025


.....

Kartu Validasi Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary

No.	Pertanyaan	Iya	Tidak
1.	Menurut saudara apakah mesin mampu mengayak pasir dengan baik sesuai tujuan perancangan ?	✓	
2.	Menurut saudara apakah rangka dan poros pada mesin pengayak cukup kuat dan stabil selama proses pengayakan ?	✓	
3.	Menurut saudara apakah poros, <i>bearing</i> dan sambungan mampu bertahan dalam siklus serja berulang ?	✓	
4.	Menurut saudara apakah mesin bekerja dengan stabil dan tidak mudah mengalami gangguan ?		X
5.	Menurut saudara apakah mesin dapat digunakan dalam waktu lama tanpa <i>overheating</i> ?	✓	

Sungailiat, 2 Juli 2025


.....
Erlanka

Kartu Validasi Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary

No.	Pertanyaan	Iya	Tidak
1.	Menurut saudara apakah mesin mampu mengayak pasir dengan baik sesuai tujuan perancangan ?	✓	
2.	Menurut saudara apakah rangka dan poros pada mesin pengayak cukup kuat dan stabil selama proses pengayakan ?		✓
3.	Menurut saudara apakah poros, <i>bearing</i> dan sambungan mampu bertahan dalam siklus serja berulang ?	✓	
4.	Menurut saudara apakah mesin bekerja dengan stabil dan tidak mudah mengalami gangguan ?		✓
5.	Menurut saudara apakah mesin dapat digunakan dalam waktu lama tanpa <i>overheating</i> ?	✓	

Sungailiat, 2 Juli 2025



RIZKI ARWANISYA

Kartu Validasi Mesin Pengayak Pasir Sistem Rotary

No.	Pertanyaan	Iya	Tidak
1.	Menurut saudara apakah mesin mampu mengayak pasir dengan baik sesuai tujuan perancangan ?	✓	
2.	Menurut saudara apakah rangka dan poros pada mesin pengayak cukup kuat dan stabil selama proses pengayakan ?	✓	
3.	Menurut saudara apakah poros, <i>bearing</i> dan sambungan mampu bertahan dalam siklus serja berulang ?	✓	
4.	Menurut saudara apakah mesin bekerja dengan stabil dan tidak mudah mengalami gangguan ?		✗
5.	Menurut saudara apakah mesin dapat digunakan dalam waktu lama tanpa <i>overheating</i> ?	✓	

Sungailiat, 2 Juli 2025

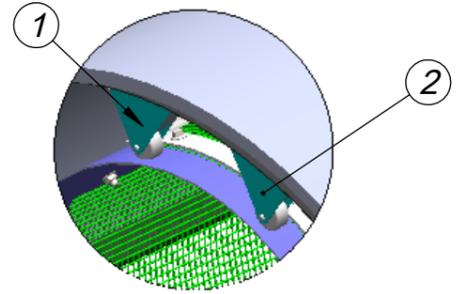
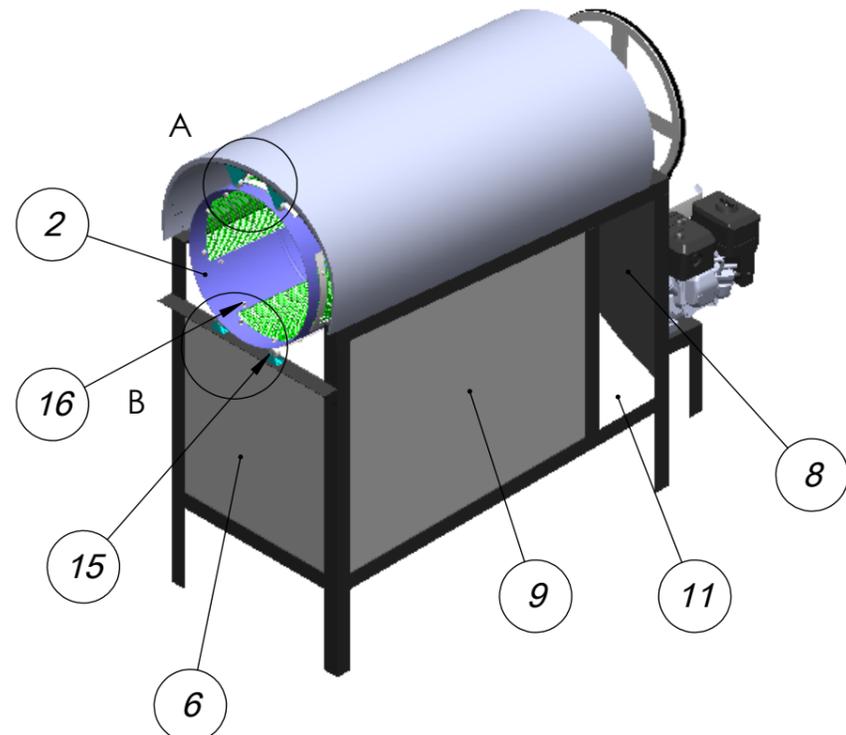


M. Dajal

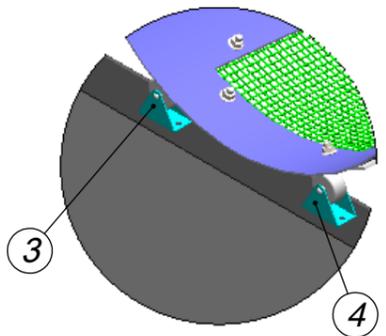


Lampiran 6
Susunan Dan Bagian Mesin

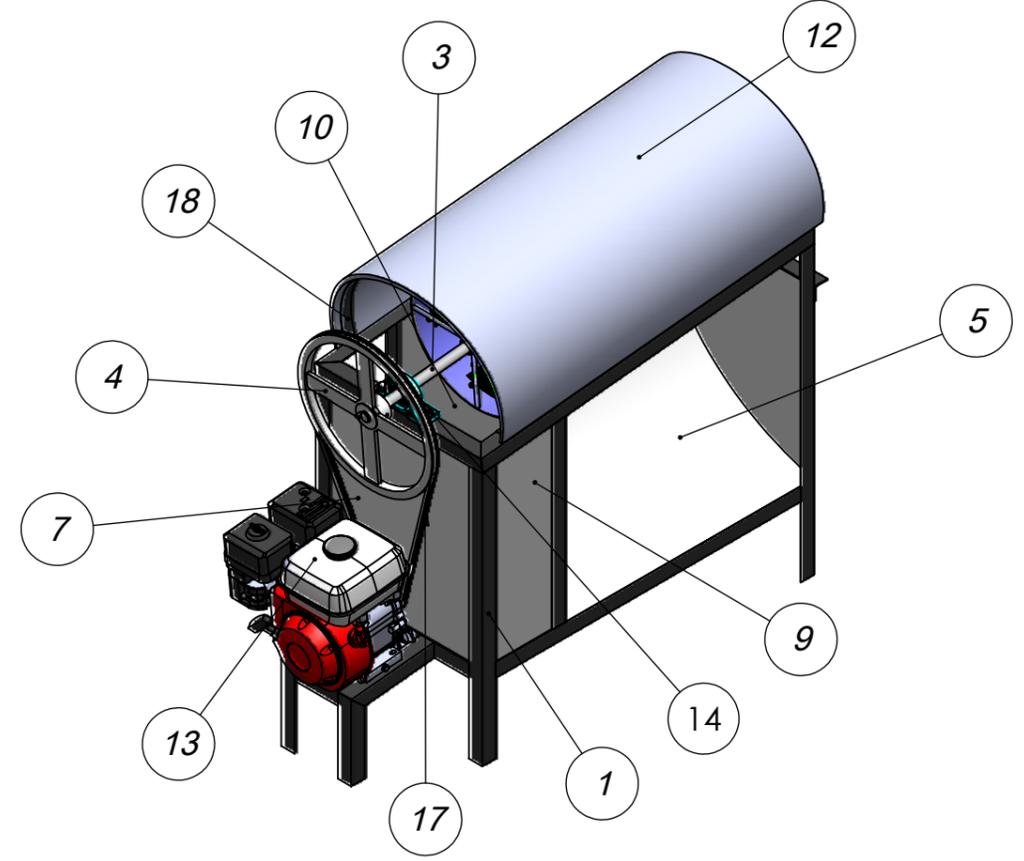
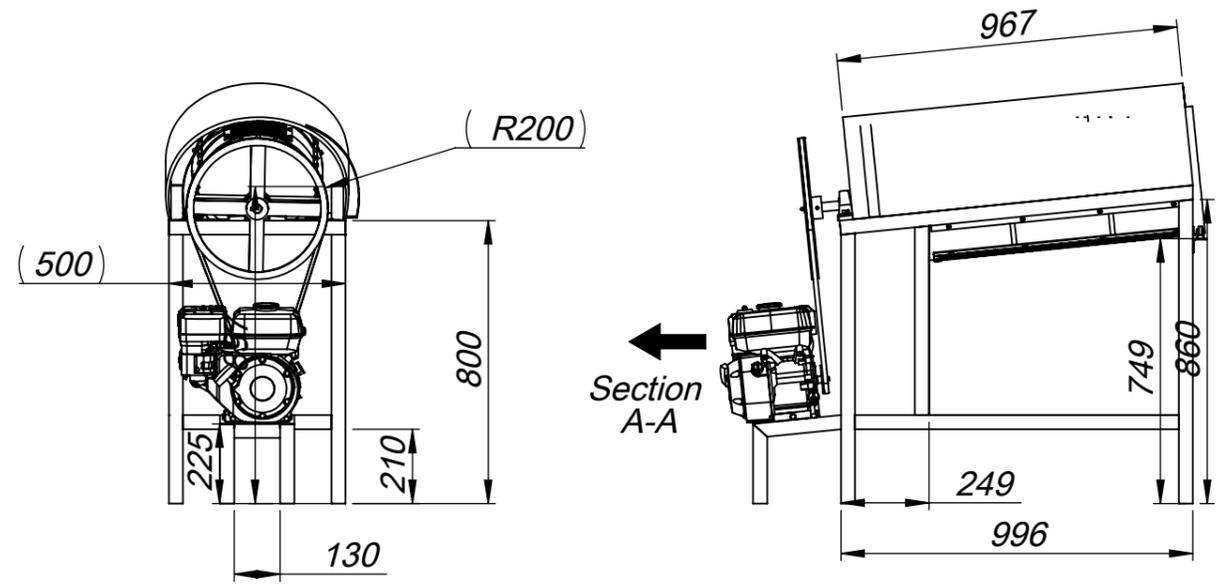
Tol. Sedang



DETAIL A
SCALE 1:5



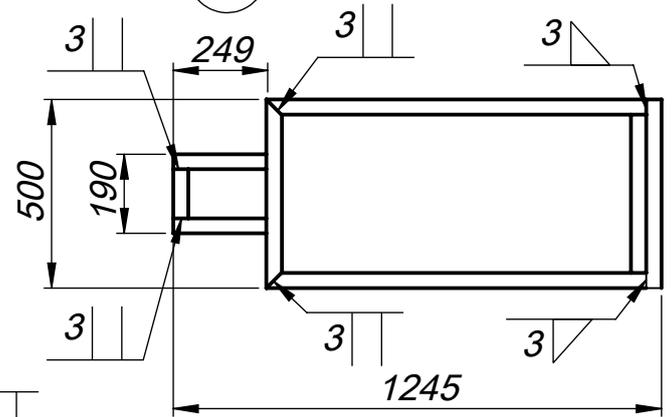
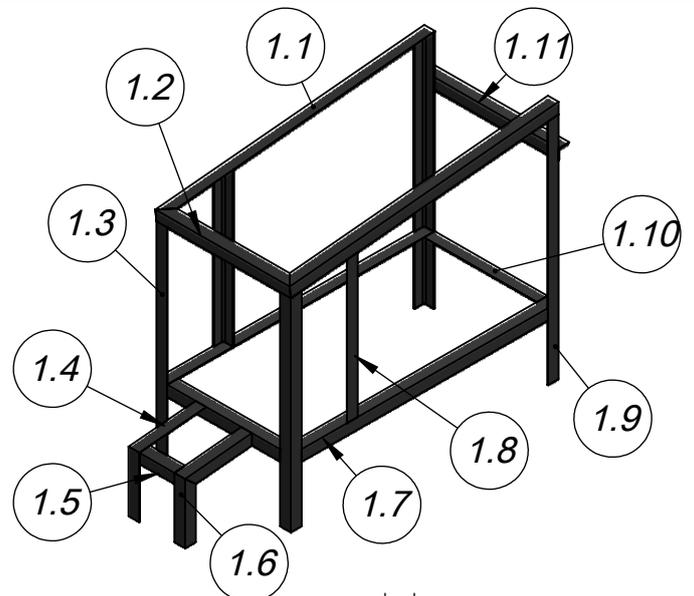
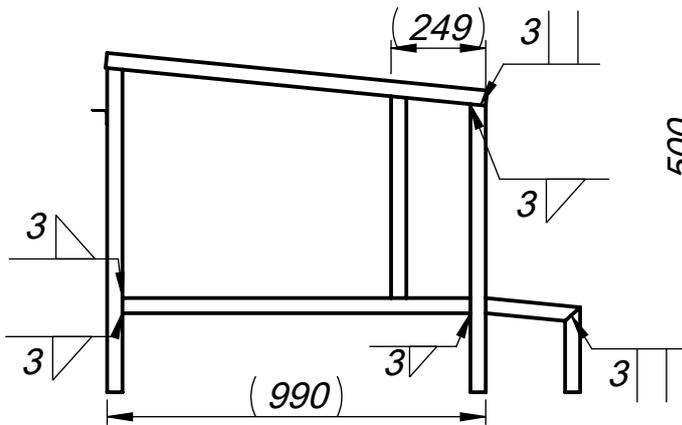
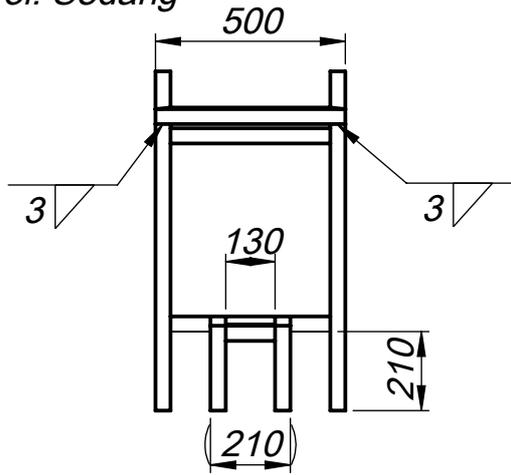
DETAIL B
SCALE 1:5



2	Plat Strip	18	Al	1,5x488x500	Standar
1	Belt tipe A	17	Rubber	8X13x40°	Standar A35 in
60	Baut dan Mur M8	16	Steel	M8x25	Iso metrik
2	Caster wheels type Heavy Duty	15	SS 400	50x140	Roller 4 inc
1	UCP 205	14	Cast Iron	∅ 25x36.5x140	Hearing
1	Motor Type Horizontal shaft	13	Cast Iron	5,5 HP	GX160
1	Plat 8	12	Al	0,2x517x965	
1	Plat 7	11	Al	0,2x243x572	
1	Plat 6	10	Al	0,2x647x744	
1	Plat 5	9	Al	0,2x494x647	
2	Plat 4	8	Al	0,2x494x572	
1	Plat 3	7	Al	0,2x488x545	
1	Plat 2	6	Al	0,2x646x744	
1	Plat 1	5	Al	0,2x243x572	
1	Pully	4	Cast Al	∅ 400x45	
1	Poros	3	SS 400	∅ 25x350	
1	Drum	2	SS 400	∅ 360x800	
1	Rangka	1	SS 400	500x900x1245	

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :
a	d	g	j		
b	e	h	k		
FINE SAND SEPARATING MACHINE				Skala	Digambar
				1:10	Diperiksa
				(1:20)	Dilihat

1. ∇ (∇ N9)
Tol. Sedang

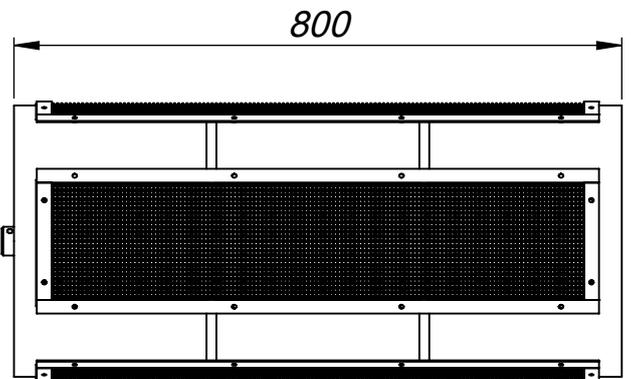
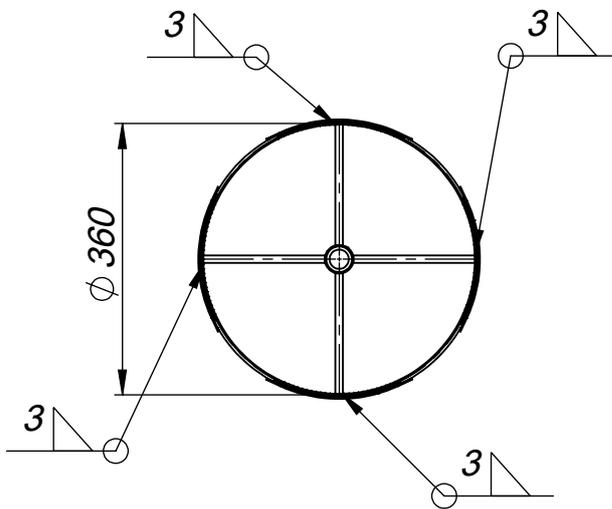
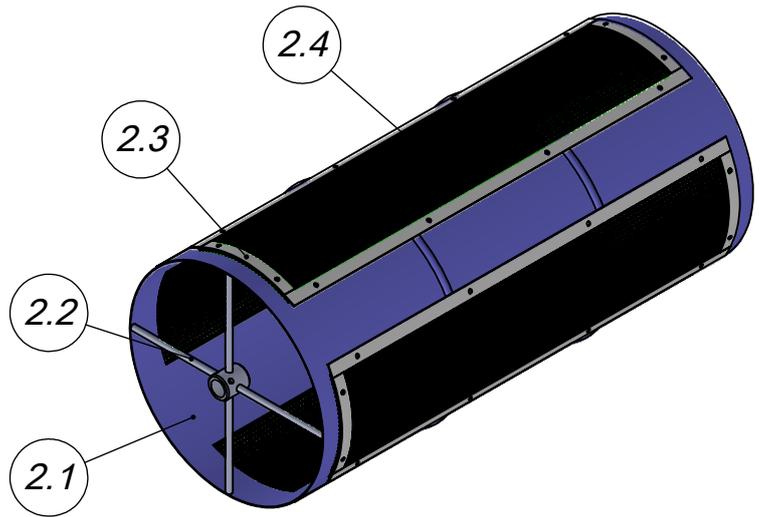


	2	Besi L angel	1.1	SS 400	L 40x40x1005			
	1	Besi L angel	1.2	SS 400	L 40x40x500			
	2	Besi L angel	1.3	SS 400	L 40x40x765			
	2	Besi L angel	1.4	SS 400	L 40x40x250			
	1	Besi L angel	1.5	SS 400	L 40x40x130			
	2	Besi L angel	1.6	SS 400	L 40x40x225			
	2	Besi L angel	1.7	SS 400	L 40x40x917			
	2	Besi L angel	1.8	SS 400	L 40x40x535			
	2	Besi L angel	1.9	SS 400	L 40x40x860			
	1	Besi L angel	1.10	SS 400	L 40x40x420			
	1	Besi L angel	1.11	SS 400	L 40x40x500			
	1	Rangka	1	SS 400	L 500X900X1245			
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :		
	a	d	g	j		Diganti dengan :		
	b	e	h	k				
FINE SAND SEPARATING MACHINE					Skala	Digambar	30/04/25	Purma
					1:20	Diperiksa		
					Dilihat			

POLITEKNIK MANUFAKTUR
NEGERI BANGKA BELITUNG

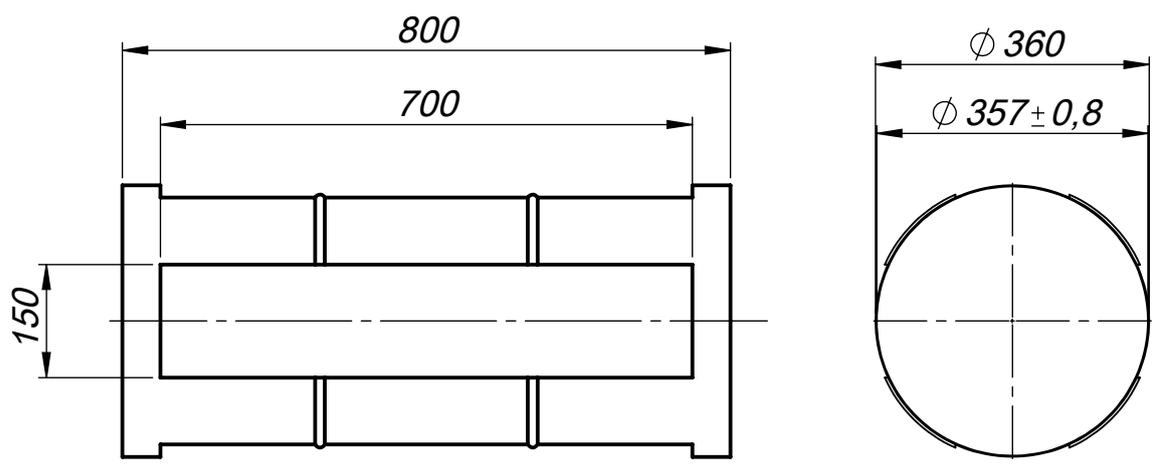
PAR/2025

2. ∇ (∇ N9)
Tol. Sedang

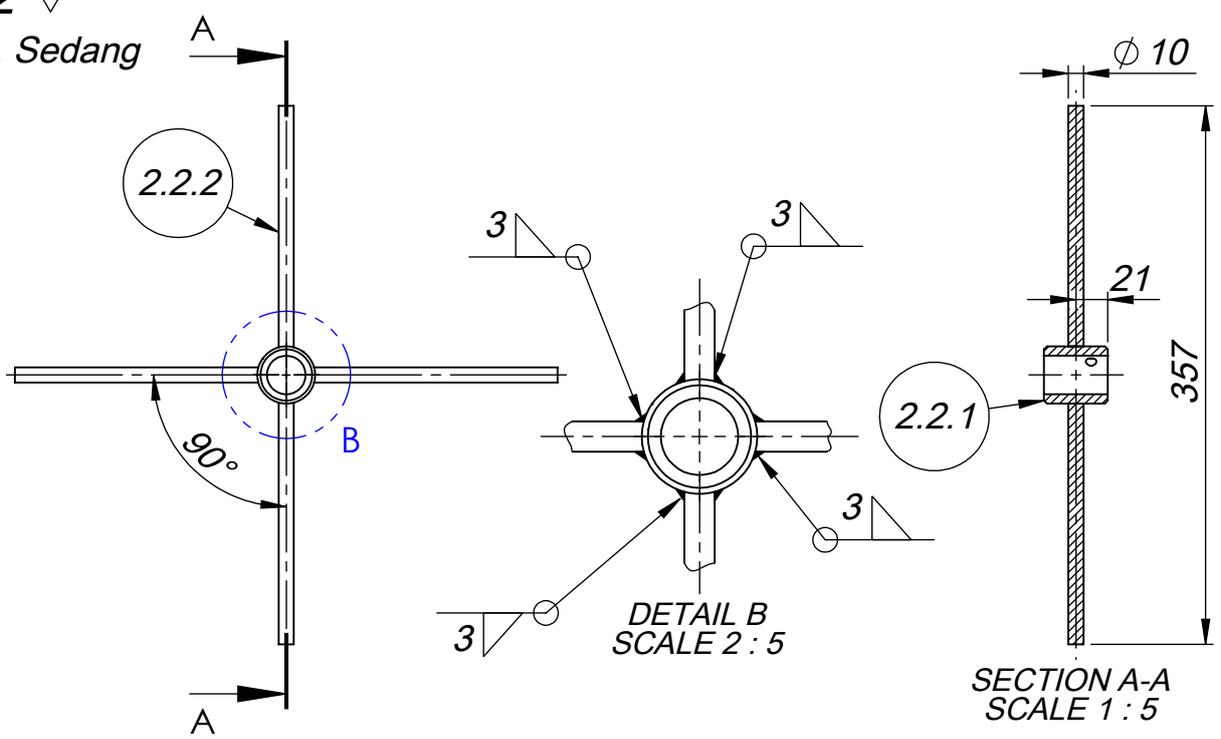


1	ASSY Drum	2	Steel	$\phi 360 \times 800$			
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j		Pengganti dari :	
	b	e	h	k		Diganti dengan :	
FINE SAND SEPARATING MACHINE				Skala	Digambar	30/04/25	Purma
				1:10	Diperiksa		
				Dilihat			
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG				PAR/2025			

2.1 ✓
Tol. Sedang



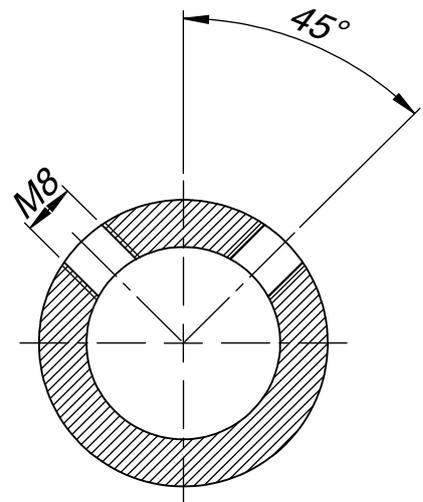
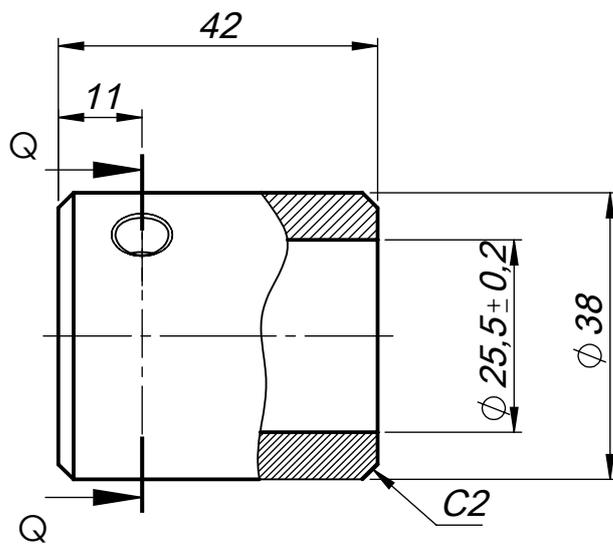
2.2 ✓
Tol. Sedang



	1	Support Drum	2.2	Steel	Ø 10x357			
	1	Drum	2.1	Steel	Ø 360x800			
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	i	Pemesan		
		a	d	g	j			
		b	e	h	k			
FINE SAND SEPARATING MACHINE					Skala	Pengganti dari :		
					1:10	Digambar	30/04/25	Purma
						Diperiksa		
						Dilihat		

2.2.1 $\frac{N8}{\nabla}$

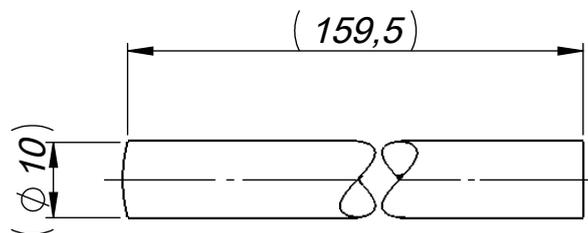
Tol. Sedang



SECTION Q-Q
SCALE 1 : 1

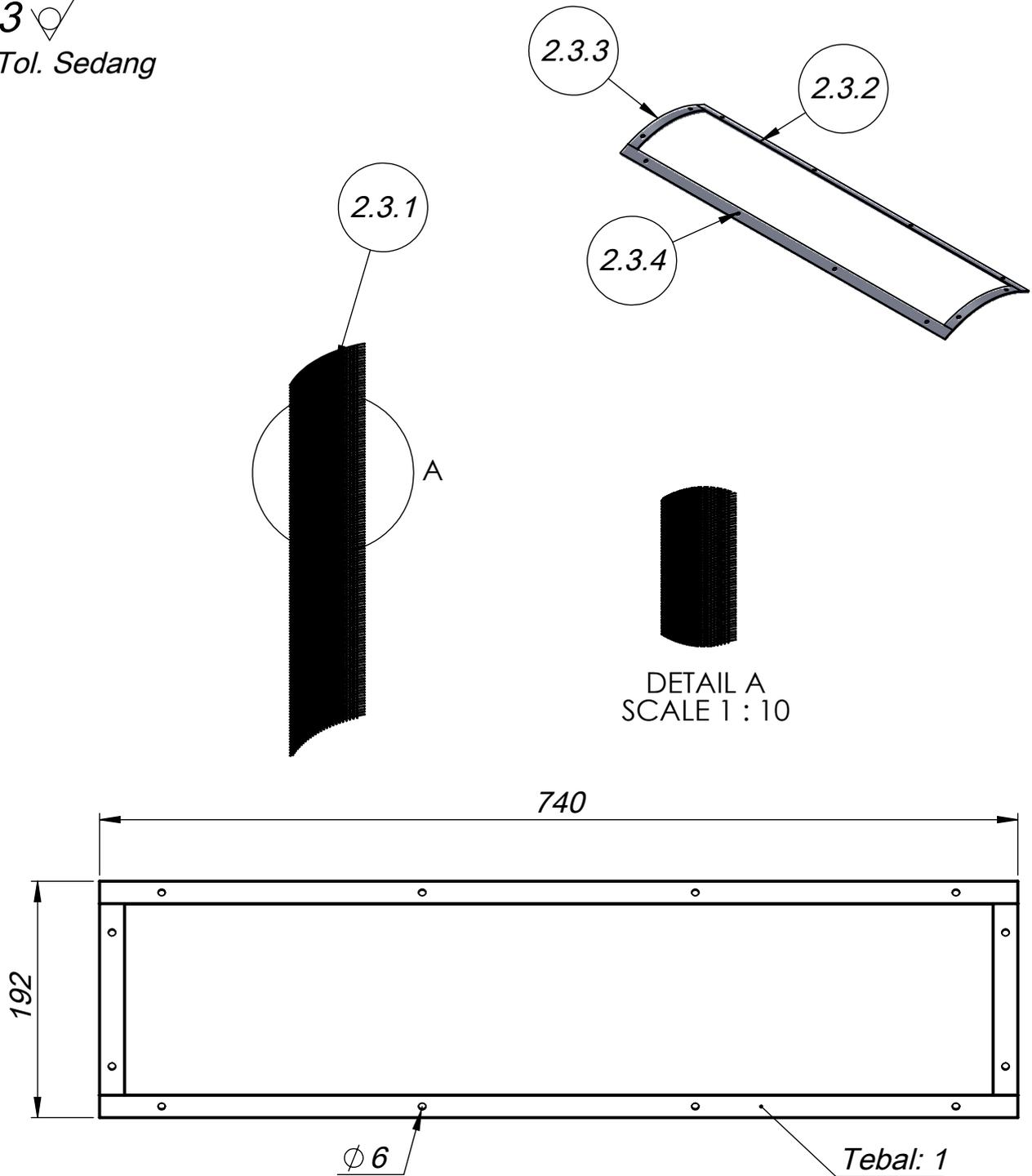
2.2.2 $\frac{N8}{\nabla}$

Tol. Sedang



	4	AS Support drum	2.2.2	SS 400	ϕ 10x159.5			
	1	Bushing	2.2.1	SUS 304	ϕ 38x42			
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :		
	a	d	g	j		Diganti dengan :		
	b	e	h	k				
FINE SAND SEPARATING MACHINE					Skala	Digambar	15/05/25	Purma
					1:1	Diperiksa		
					Dilihat			
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG					PAR/2025			

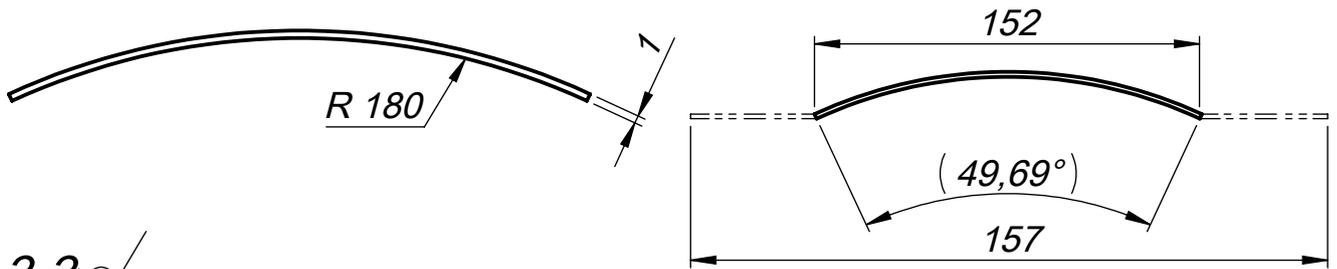
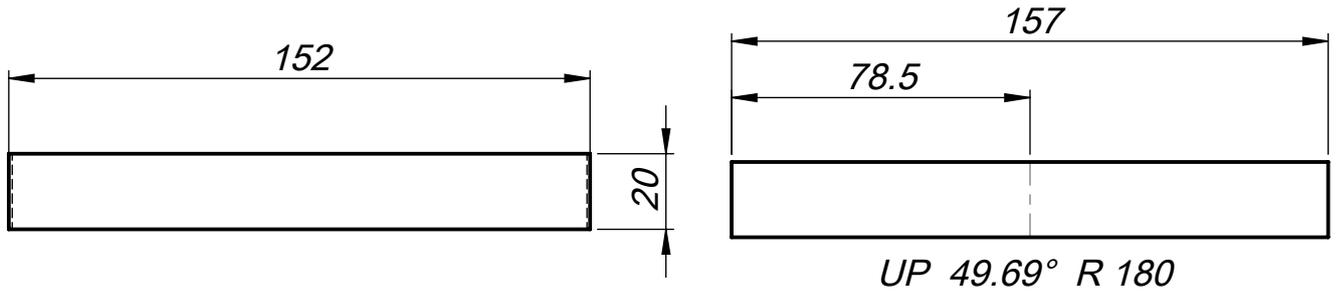
2.3 ✓
Tol. Sedang



4	ASSY Plat Strip				2.3	Al	1x192x740		
Jumlah	Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		Pengganti dari :		
	a	d	g	j			Diganti dengan :		
	b	e	h	k					
FINE SAND SEPARATING MACHINE						Skala 1:5	Digambar	30/04/25	Purma
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG						PAR/2025			

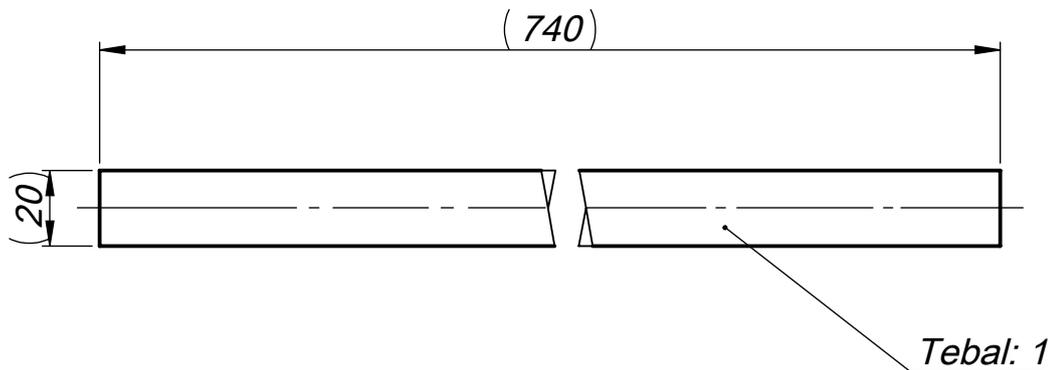
2.3.2

Tol. Sedang



2.3.3

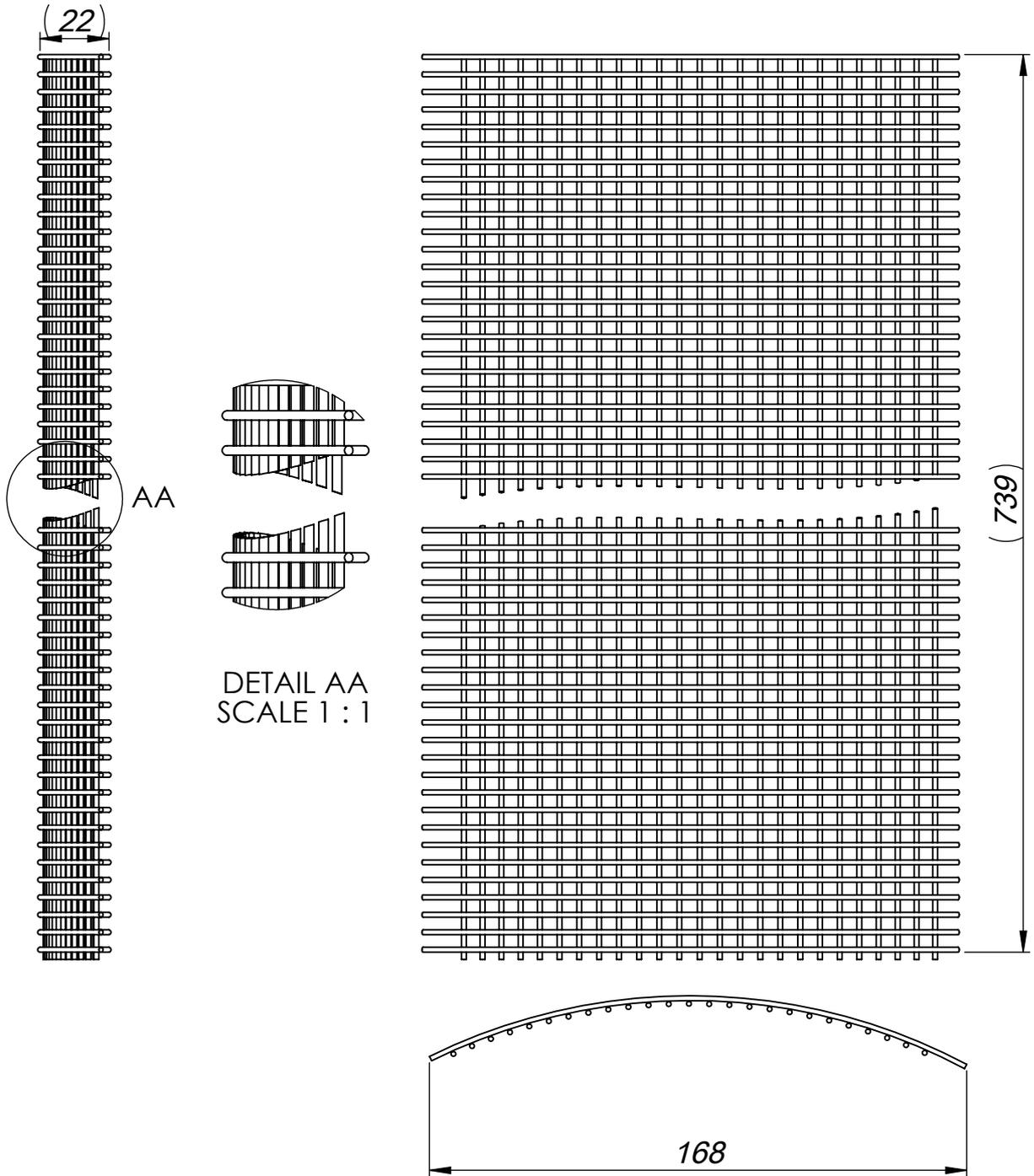
Tol. Sedang



	8	Plat Strip	2.3.2	Al	1x20x157		
	8	Plat strip	2.3.1	Al	1x20x740		
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :	
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
FINE SAND SEPARATING MACHINE					Skala 1:2	Digambar 30/04/25	Purma
						Diperiksa	
						Dilihat	



2.3.1 ✓
Tol. Sedang

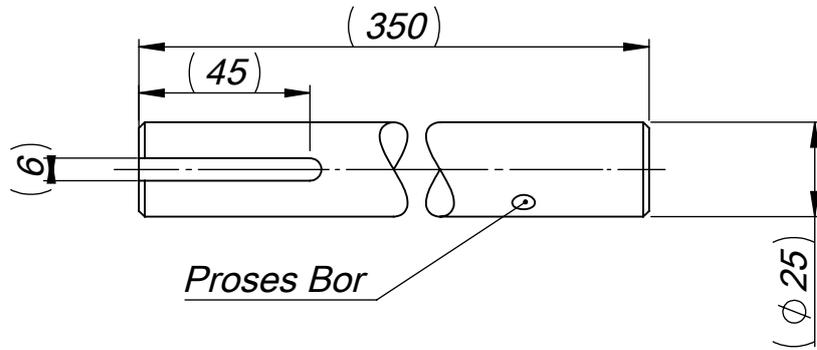
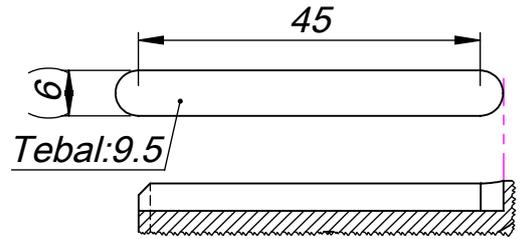
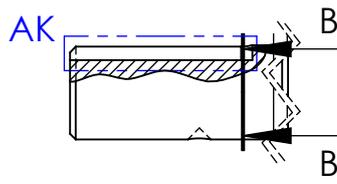


	4	Mesh	2.3.1	Steel	22x168x739			
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :		
	a	d	g	j				
	b	e	h	k				
FINE SAND SEPARATING MACHINE					Skala	Digambar	14/06/25	Purma
					1:2	Diperiksa		
					Dilihat			



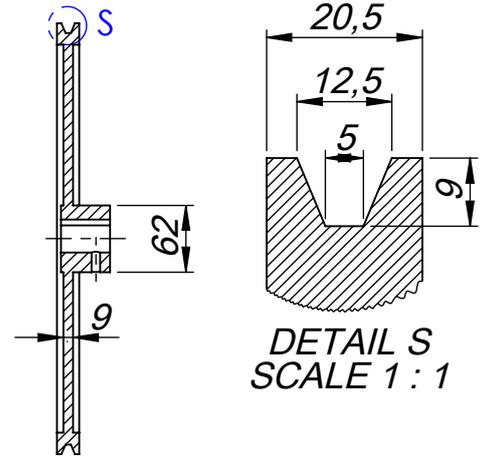
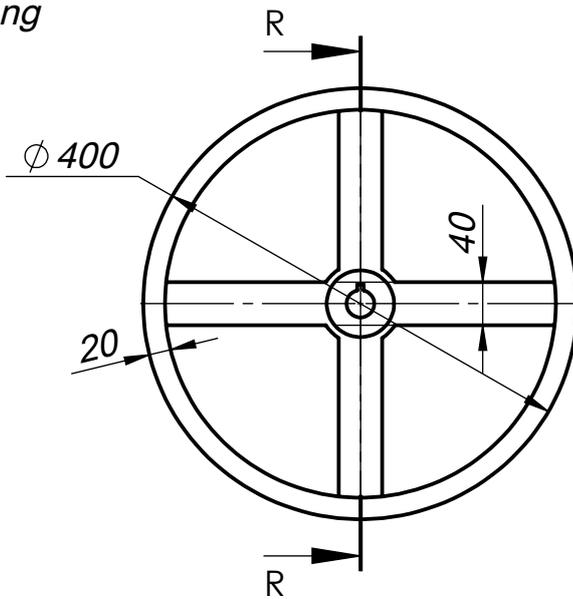
3. ∇ N8/

Tol. Sedang



4. ∇

Tol. Sedang

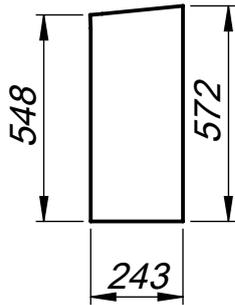


SECTION R-R
SCALE 1:7

	1	Pulley	4	Cast Al	ϕ 400x45		
	1	Poros	3	SUS 304	ϕ 25x350		
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :	
	a	d	g	j		Diganti dengan :	
	b	e	h	k			
FINE SAND SEPARATING MACHINE					Skala	Digambar 30/04/25 purma	
					1:2 (1:20)	Diperiksa	
						Dilihat	

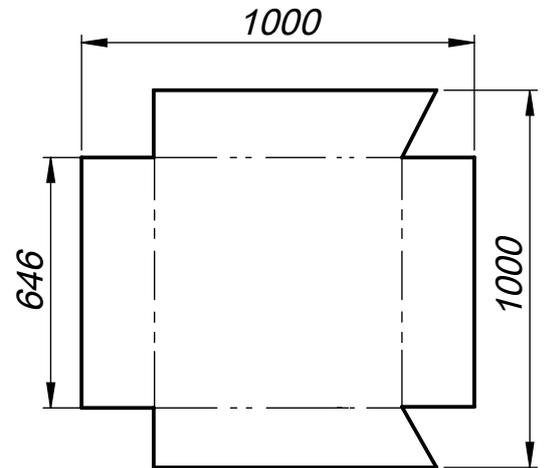
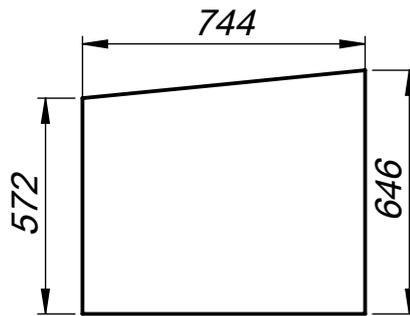
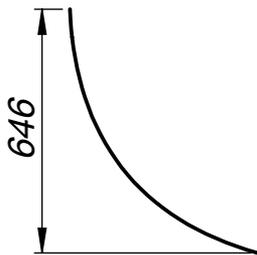
5. ✓

Tol. Sedang



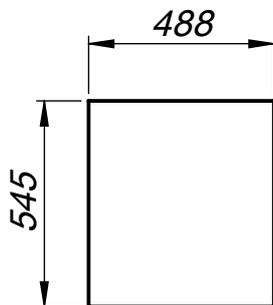
6. ✓

Tol. Sedang



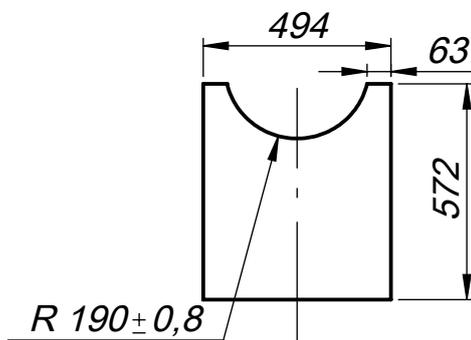
7. ✓

Tol. Sedang



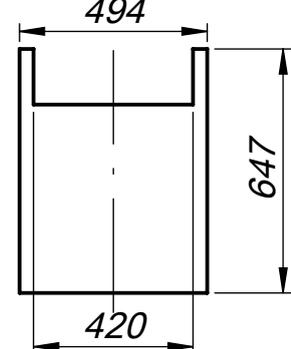
8. ✓

Tol. Sedang



9. ✓

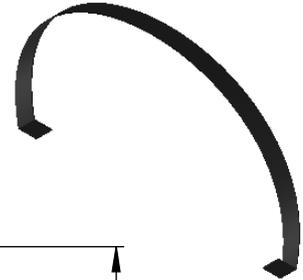
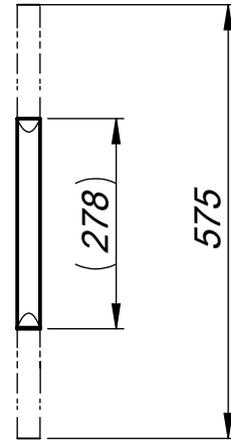
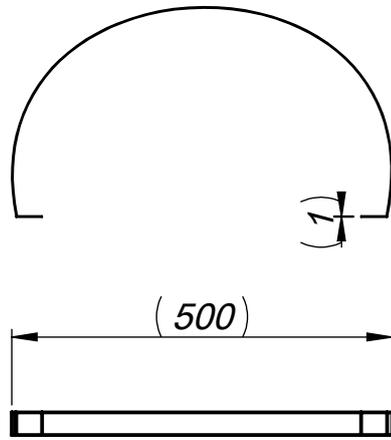
Tol. Sedang



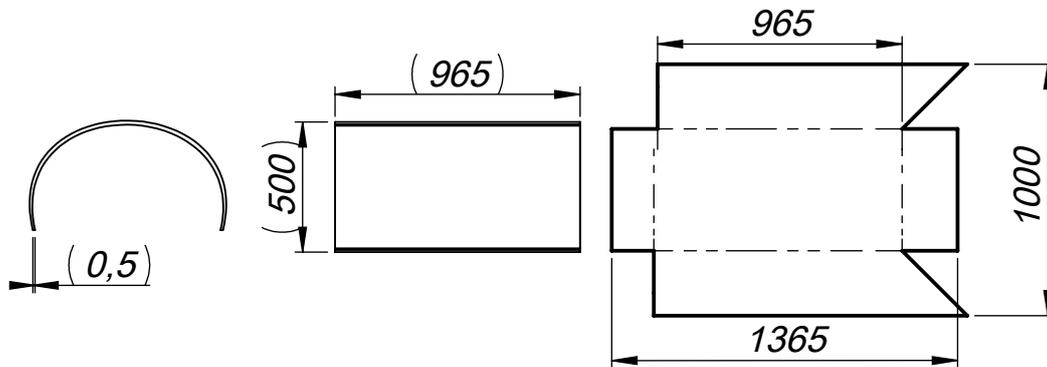
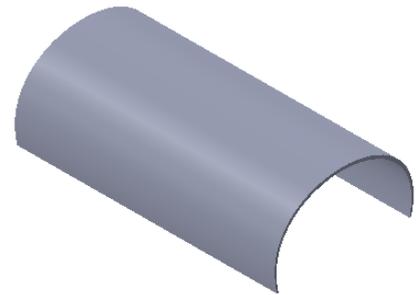
	1	Plat 1		9	Al	0,2x494x647	
	2	Plat 2		8	Al	0,2x494x572	
	1	Plat 3		7	Al	0,2x488x545	
	1	Plat 4		6	Al	0,2x646x744	
	1	Plat 5		5	Al	0,2x243x572	
Jumlah	Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :	
	a	d	g	j		Diganti dengan :	
	b	e	h	k			
FINE SAND SEPARATING MACHINE						Skala 1:20	Digambar 22/07/25 Purma
						Diperiksa	
						Dilihat	



10. ✓
Tol. Sedang



11. ✓
Tol. Sedang



1	Plat	11	Al	0,5x500x965			
1	Plat Strip	10	Al	1x488x500			
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
FINE SAND SEPARATING MACHINE				Skala	Pengganti dari :		
				1:20	Digambar	22/7/25	Purma
					Diperiksa		
					Dilihat		

POLITEKNIK MANUFAKTUR
NEGERI BANGKA BELITUNG

PAR/2025