

# **TUGAS AKHIR**

## **PEMBUATAN PROTOTYPE AYAKAN PASIR 3 SARINGAN DENGAN SISTEM ROTARY BEPENGGERAK GASOLINE ENGINE**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**RIKI DERMAWAN**

**1707230022**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Riki Dermawan  
NPM : 1707230022  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Prototype Ayakan Pasir 3  
Saringan Dengan Sistem Rotary Berpenggerak  
Gasoline Engine  
Bidang ilmu : Kontruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 30 Mei 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji - I



Munawar alfansury siregar S.T.,M.T

Dosen Penguji - II



Ir. H. Arfis Amirudin, M.Si

Dosen Penguji - III



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin

Ketua,



Chandra A Siregar, S.T., M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Riki Dermawan  
Tempat /Tanggal Lahir : Sei Nahodaris/20 September 1999  
NPM : 1707230022  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“Pembuatan Prototype Ayakan Pasir 3 Saringan Dengan Sistem Rotary Berpenggerak Gasoline Engine”,**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 24 juli 2023

Saya yang menyatakan,



Riki Dermawan

## ABSTRAK

Dalam hal proses manufaktur pembuatan peralatan ayakan pasir ini dibuat berdasarkan pengamatan yang sudah dilakukan bersama dilapangan dan sudah dirancang sedemikian rupa sesuai kebutuhan yang diperlukan. Peralatan ayakan pasir ini diperuntukan untuk pembangunan skala kecil menengah untuk membantu alat pendukung pembangunan. Dilakukannya pembuatan peralatan ayakan pasir ini untuk memudahkan proses pengayakan yang biasa dilakukan secara konvensional yang banyak memakan waktu dan hasil yang tidak begitu baik juga tidak efisien. Pasir adalah material berupa batu dengan butiran halus. Ayakan pasir dibuat dengan menggunakan penggerak motor bensin. Prinsip kerja alat ini yaitu sebagai berikut motor dihidupkan dengan putaran yang dihasilkan oleh motor ditransmisikan pulley yang terdapat pada poros yang langsung menggerakkan ayakan pasir. 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.

Kata kunci: Pembuatan, alat ayakan pasir 3 saringan, hasil efisiensi

## **ABSTRACT**

In terms of the manufacturing process for making sand sieve equipment, this is made based on observations that have been carried out together in the field and have been designed in such a way as needed. This sand sieve equipment is intended for small and medium scale development to assist development support tools. The making of this sand sieve equipment is done to facilitate the conventional sieving process which is usually done conventionally which takes a lot of time and the results are not very good and also inefficient. Sand is a material in the form of stone with fine grains. Sand sieves are made using a gasoline motor drive. The working principle of this tool is as follows: the motor is turned on with the rotation generated by the motor transmitted by the pulley located on the shaft which directly moves the sand sieve. From the total sieving using a conventional manual sieve in the overall experimental time of 60 seconds and 30 kg of sand sifted, 24.1 kg of sand was successfully sifted. While sieving using a 3-sieve sand sieve, the overall experimental time was 60 seconds and 30 kg of sand was sifted and 29.9 kg of sand were successfully sifted. It can be concluded from the two types of testing with a 3-sieve sand sieve that has a more efficient result of 26.1% compared to conventional manual sieving.

**Keywords:** Manufacture, 3-sieve sand sifter, efficiency results

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pembuatan Prototype Mesin Ayakan Pasir 3 Saringan Dengan Sistem Rotary Berpenggerak Gasoline Engine” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ahmad Marabdi Siregar, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing dan penguji III, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T.,M.T selaku Dosen Penguji I dan Bapak Ir. Arfis Amirudin, M.Si selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T sebagai Ketua Prodi Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T, M.T sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
7. Orang tua penulis: Suwarno dan Lestari, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Sahabat-sahabat penulis: Gita ardita, Diki Agus Nanda, Rahma Yudha Ikhwani, Rifai Rangkuti, Mbareb Wahyudi dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 24 Juli 2023

Riki Dermawan

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Defenisi Mesin Pengayak Pasir	4
2.1.1 Prinsip-prinsip kerja mesin ayakan pasir	5
2.1.2 Klasifikasi mesin ayakan	5
2.2 Ayakan	8
2.2.1 Permukaan Ayakan	9
2.2.2 Penggetar Ayakan	11
2.3 Pasir	11
2.3.1 Kegunaan Pasir	12
2.4 Defenisi Prototype	15
2.4.1 Tujuan Prototype	15
2.4.2 Manfaat dari prototype	15
2.5 Sistem Penggerak Rotary	16
2.6 Konstruksi Mesin	17
2.7 Mesin Bensin/Gasoline engine	18
2.8 Poros	20
2.9 Bantalan	24
2.9.1 Klasifikasi Bearing	24
2.9.2 Slider Bearing	26
2.9.3 Fenomena Slip	27
2.10 Transmisi Sabuk V	29
2.10.1 Keuntungan Memakai V-belt	30
2.10.2 Fungsi V-belt	30
2.10.3 Bahan V-belt	30
2.10.4 Jenis dan type V-belt	31
2.10.5 Perhitungan V-belt	32
2.11 Perhitungan dan pemilihan Baut	33
2.11.1 Ukuran Baut dan Mur	36



<b>BAB 3 METODOLOGI</b>	
3.1 Tempat dan Waktu	
3.1.1 Tempat Pembuatan	39
3.1.2 Waktu Pembuatan	39
3.2 Perlatan dan Bahan	40
3.2.1 Peralatan	40
3.2.2 Bahan	40
3.3 Diagram Alir Penelitian	41
3.4 Proses Pembuatan	44
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Pembuatan Prototype	45
4.2 Data Pengujian Mesin Ayakan	59
4.2.1 Percobaan Pertama Pengayakan manual	59
4.2.2 Percobaan Penyakan Manual 20 Detik	59
4.2.3 Percobaan Penyakan Manual 40 Detik	60
4.2.4 Percobaan Penyakan Manual 60 Detik	61
4.2.5 Pengujian dengan Alat ayakan 3 Saringan	63
4.2.6 Percobaan pengayakan dengan alat Ayakan 3 Saringan dalam waktu ke 20 detik	63
4.2.7 Percobaan pengayakan dengan alat Ayakan 3 Saringan dalam waktu ke 40 detik	63
4.2.8 Percobaan pengayakan dengan alat Ayakan 3 Saringan dalam waktu ke 60 detik	64
4.3 Grafik Hasil Pengujian	68
4.3.1 Grafik Pengayakan Manual	69
4.3.2 Grafik Pengayakan dengan Ayakan 3 Saringan	70
4.3.3 Grafik perbandingan keseluruhan	71
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	72

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas – batas partikel jenis tanah ,klasifikasi dalam milimeter	14
Tabel 2.2 Penggolongan Bahan Poros	23
Tabel 2.3 Matrix hets nut	38
Tabel 3.1 Timline Kegiatan	39
Tabel 4.1 Hasil ayakan dengan manual konvensional	62
Tabel 4.2 Hasil ayakan dengan alat 3 saringan	67
Tabel 4.3 Hasil perbandingan ayakan	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh mesin pengayak pasir	4
Gambar 2. 2 Ayakan batang sejajar	6
Gambar 2. 3 Vibrating screen	6
Gambar 2. 4 Oscillating screen	6
Gambar 2. 5 Reciprocating screemn	7
Gambar 2. 6 Shifting screen	7
Gambar 2. 7 Revolving screen	8
Gambar 2. 8 Tabel ayakan	9
Gambar 2. 9 Ayakan plat berlubang	9
Gambar 2. 10 Ayakan anyaman kawat	10
Gambar 2. 11 Ayakan batang sejajar	10
Gambar 2. 12 Tipe penggetar ayakan	11
Gambar 2. 13 Tipe kerikil	14
Gambar 2. 14 Langkah-langkah kerja gasoline engine	19
Gambar 2. 15 Poros	20
Gambar 2. 16 Arah beban pada bearing	25
Gambar 2. 17 kontruksi bearing (a) slider bearing (b) roller bearing (c)	26
Gambar 2. 18 Sliderbearing, (a) thrust bearing (b) journal bearing	26
Gambar 2. 19 Perkembangan thrust bearing (a) parallel plat (b) fixed inclined pad (c) tilting pad	27
Gambar 2. 20 V-belt	30
Gambar 2. 21 Bahan V Belt	31
Gambar 2. 22 Jenis-jenis V-belt	32
Gambar 2. 23 Macam-macam gaya yang bekerja pada mur	34
Gambar 2. 24 Pembebanan pada mur	34
Gambar 2. 25 Baut putus tergeser	35
Gambar 2. 26 Ulir putus tergeser	36
Gambar 3. 1 Bagan Alir pembuatan mesin ayakan 3 saringan	42
Gambar 3. 2 Hasil rancangan	43
Gambar 4.1 Mengukur besi hollow	45
Gambar 4. 2 Memotong besi hollow	46
Gambar 4. 3 Pengelasan	46
Gambar 4. 4 Pengelasan bagaian dudukan bearing	47
Gambar 4. 5 Pengelasan dudukan bagian belakang	47
Gambar 4. 6 Pembuatan hopper 1 dan hopper 2	48
Gambar 4. 7 Besi as	48
Gambar 4. 8 Proses pembubutan	49
Gambar 4. 9 Jari-jari rangka tabung ayakan	49
Gambar 4.10 Pengelasan jari-jari rangka pada besi as	50
Gambar 4.11 Proses pembuatan rangka berbentuk lingkaran	50
Gambar 4.12 Pengelasan rangka dan jari-jari	51
Gambar 4.13 Pemasangan kawat ayakan	51
Gambar 4.14 Jari-jari rangka lapisan kedua	52
Gambar 4.15 Lingkaran besi lapisan kedua	53

Gambar 4.16 Pemasangan kawat	53
Gambar 4.17 Bak penampung pasir	54
Gambar 4.18 Proses pembuatan hopper ketiga	54
Gambar 4.19 Hopper ketiga	55
Gambar 4.20 Pillow block 1inch	55
Gambar 4.21 Joint kopel	56
Gambar 4.22 Rangka cover tabung ayakan	57
Gambar 4.23 Keseluruhan cover tabung ayakan	57
Gambar 4.24 Hasil jadi keseluruhan ayakan	58
Gambar 4.25 Proses pengayakan manual ke 20 detik	59
Gambar 4.26 Waktu pengayakan	60
Gambar 4.27 Hasil ayakan manual	60
Gambar 4.28 Proses pengayakan manual ke40 detik	60
Gambar 4.29 Waktu pengayakan	61
Gambar 4.30 Hasil ayakan manual	61
Gambar 4.31 Proses pengayakan manual ke 60 detik	61
Gambar 4.32 Waktu pengayakan	62
Gambar 4.33 Hasil ayakan manual	62
Gambar 4.34 Proses pengayakan dengan ayakan 3 saringan ke 20 detik	63
Gambar 4.35 Waktu pengayakan	63
Gambar 4.36 Hasil ayakan dengan alat ayakan pasir 3 saringan	64
Gambar 4.37 Proses pengayakan dengan ayakan 3 saringan ke 40 detik	64
Gambar 4.38 Waktu pengayakan	65
Gambar 4.39 Hasil ayakan dengan alat ayakan pasir 3 saringan	65
Gambar 4.40 Proses pengayakan dengan ayakan 3 saringan ke 60 detik	66
Gambar 4.41 Waktu pengayakan	66
Gambar 4.42 Hasil ayakan dengan alat ayakan pasir 3 saringan	66
Gambar 4.43 Grafik perbandingan percobaan manual konvensional	70
Gambar 4.44 Grafik perbandingan percobaan dengan alat ayakan pasir 3 saringan	70
Gambar 4.45 Grafik hasil pengujian keseluruhan	71

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
$x$	rata-rata hitung	kg
$\Sigma$	jumlah nilai data	kg
$n$	jumlah data	kg

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Dalam hal proses manufaktur pembuatan peralatan ayakan pasir ini dibuat berdasarkan pengamatan yang sudah dilakukan bersama dilapangan dan sudah dirancang sedemikian rupa sesuai kebutuhan yang diperlukan. Peralatan ayakan pasir ini diperuntukan untuk pembangunan skala kecil menengah untuk membantu alat pendukung pembangunan. Dilakukannya pembuatan peralatan ayakan pasir ini untuk memudahkan proses pengayakan yang biasanya dilakukan secara konvensional yang banyak memakan waktu dan hasil yang tidak begitu baik juga tidak efisien.

Dalam pembuatannya peralatan ayakan pasir ini dibuat dengan sistem rotary dan memiliki 2 saringan yang berbeda ukuran antara saringan pertama juga saringan yang kedua dan menghasilkan 3 jenis hasil ayakan dengan ukuran yang berbeda. Dan digerakkan oleh mesin gasoline engine 5,5 Hp. Dalam pembuatan ayakan pasir ini diharapkan bisa menjadi solusi dari masalah efisiensi waktu yang diperoleh, efisiensi tenaga yang dikeluarkan dan juga mendapatkan hasil yang lebih baik.

Beragam-macam jenis mesin untuk menghancurkan, mencampur dan mengayak tentunya sudah ada tersedia di pasaran. Beberapa produk dihasilkan dengan menggunakan keterlibatan pasir sebagai media cetaknya. Oleh sebab itu maka pasir ini perlu dilakukan pengolahan khusus agar dapat dipergunakan sesuai dengan fungsinya. Sebelum pasir ini dipergunakan, pasir ini harus diolah terlebih dahulu agar dapat dipergunakan dan berfungsi dengan baik. Pengayakan pasir yang dilakukan sebelumnya adalah dengan menggunakan tenaga manusia. Hal ini tentunya membutuhkan waktu yang cukup lama sedangkan dalam proses manufaktur diperlukan waktu yang cepat (Saleh & Hizkhia, 2021).

Semua benda yang mempunyai massa dan elastisitas mampu bergetar. Sinyal getaran yang dibangkitkan oleh setiap mesin atau struktur rekayasa

(engineering) mengalami getaran sampai derajat tertentu, dan rancangannya bisa memerlukan pertimbangan sifat osilasinya. (Ahmad Marabdi Siregar 2016).

Untuk menghasilkan pasir halus seorang pelayan tukang mengayak pasir dengan melemparkan pasir kasar kesaringan lalu menggerakkan dengan cara mengayunkan pengayak manual yang dilakukan oleh dua orang, dalam proses tersebut bertujuan untuk memisahkan kerikil dengan pasir halus. Dalam proses tersebut seorang pelayan tukang membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memperoleh pasir halus. Jika seorang pelayan tukang gagal memenuhi kebutuhan lepan yang berbahan dasar dari pasir halus maka kegiatan pembangunan rumah akan terhambat, karena lepan adalah kebutuhan utama dalam sebuah pembangunan rumah (Irawan, 2015).

Menurut (Fellow,1992) pengayakan adalah suatu unit operasi dimana suatu campuran dari berbagai jenis partikel padat dipisahkan kedalam dua atau lebih bagian-bagian kecil dengan cara melewatkannya diatas ayakan. Atau dengan kata lain pengayakan adalah suatu proses pemisahan bahan berdasarkan ukuran lubang kawat yang terdapat pada ayakan, bahan yang lebih kecil dari ukuran mesh/lubang akan masuk, sedangkan yang berukuran besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan.

Dengan adanya masalah tersebut dalam tugas akhir ini akan membuat mesin pengayak pasir. Cara kerja mesin yaitu pasir diayak secara semi otomatis sampai terbagi dalam 3 jenis tingkat kehalusan sebelum dicampur dengan material lain untuk proses pembangunan bangunan.

Mesin pengayak pasir ini didesain dengan bentuk yang kecil dan kapasitas pengayakan yang kecil agar dalam proses pengayakan tidak memakan tempat terlalu banyak. Dengan adanya mesin pengayak pasir diharapkan mempermudah tenaga kerja bangunan dalam proses pengayakan pasir.

## 1.2 Rumusan Masalah

Sehubungan dengan judul tugas akhir ini maka perumusan masalah yang diperoleh dalam tugas sarjana ini sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan pembuatan rangka prototype ayakan pasir
2. Bagaimana melakukan pembuatan saringan pasir pada prototype ayakan pasir dengan gerakan rotary.
3. Bagaimana melakukan pembuatan hopper
4. Bagaimana menentukan spesifikasi motor penggerak yang sesuai dengan penggerak ayakan pasir.

## 1.3 Ruang Lingkup

Adapun beberapa masalah yang akan dijadikan ruang lingkup pembahasan masalah-masalah, antara lain :

1. proses manufaktur
2. Perencanaan pengelasan

## 1.4 Tujuan Penelitian

### 1.4.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum pada penelitian ini adalah pembuatan prototipe mesin ayakan pasir 3 saringan dengan sistem rotary berpengerak gasoline engine .

### 1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus pada penelitian ini adalah :

- 1 pembuatan prototipe mesin ayakan pasir 3 saringan dengan sistem rotary berpengerak gasoline engine
- 2 Perbandingan hasil dan waktu ayakan manual dengan hasil mesin ayakan 3 saringan
- 3 Melakukan percobaan hasil dengan Rpm yang berbeda yaitu : pengayakan manual, ayakan 3 saringan

## 1.5 Manfaat

Sedangkan manfaat yang diperoleh dari penulisan laporan akhir ini adalah :

1. Dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya dengan tema yang sama.
2. Dapat digunakan sebagai saran/masukan untuk membuat pengerjaan pengayakan pasir lebih cepat dan mengefesiensikan hasil ayakan.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1 Defenisi mesin pengayak pasir

Mesin pengayak pasir dibuat dengan menggunakan penggerak motor listrik dan motor bensin. Prinsip kerja alat ini yaitu sebagai berikut motor dihidupkan, dengan putaran yang dihasilkan oleh motor ditransmisikan pulley yang terdapat pada poros yang langsung menggerakkan ayakan pasir.

Pasir yang di masukkan ke dalam hopper akan di teruskan ke ayakan yang terdapat di atas ayakan pasir. Setelah pasir diayak, butiran pasir akan keluar melalui lubang hopper keluaran ayakan, agar pasir yang dihasilkan tingkat kehalusan sesuai dengan keinginan maka di pasang tiga tingkat saringan. Sebagai contoh mesin pengayak pasir, perhatikan gambar 2.6 :



Gambar 2. 1 Contoh mesin pengayak pasir

Menurut N. Handra dalam beberapa putaran alat ini akan menghasilkan tiga kekasaran ayakan sekaligus. Dari hasil pengujian dan percobaan , bahwa untuk 20 kg material awal yang berisi pasir dan batu (sirtu) yang diproses hanya memerlukan waktu kurang dari 25 detik untuk menghasilkan tiga jenis saringan pasir dan batu sekaligus. Secara umum, inovasi alat mampu meningkatkan jumlah produksi ayakan yang singkat, sehingga akan lebih ekonomis dari segi waktu dan biaya (Handra et al., 2016).

### 2.1.1 Prinsip-prinsip kerja mesin ayakan pasir

Sistem kerja alat pengayak pasir 3 saringan ini proses kerjanya hampir sama dengan cara manual yang dijalankan oleh dua orang perkerja, hanya saja dengan inovasi alat ini pengerjaan jauh lebih cepat dan tidak perlu mengeluarkan tenaga yang besar untuk megayak pasir yang bertumpuk (Perdana & Rusdiyantoro, 2013).

Berikut langkah-langkah kerja mesin pengayak pasir:

- Letakkan bahan pasir bercampur sirtu ke bak penampung lalu turun ke tabung ayakan yang memiliki 3 jenis ayakan.
- Lalu tabung ayakan akan digerakkan oleh gasoline engine sehingga menciptakan gerakan rotasi yang membuat pasir berbahan pasir berputar dan melalui proses pengayakan.
- Bahan pasir yang sudah melalui proses pengayakan akan menuju hopper untuk selanjutnya ditampung oleh wadah yang disediakan.

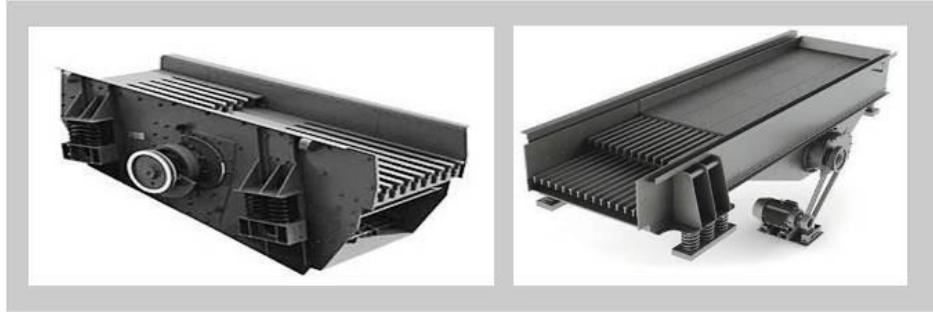
Oleh karena itu volume bak penampung harus dimaksimalkan agar efisiensi pengayakan lebih baik lagi. Berikut kelebihan mesin ayakan pasir 3 saringan dibanding mesin ayakan pasir lainnya:

- Lebih efesien
- Tidak memelurkan banyak pekerja
- Hasil saringan lebih baik
- Simple dan rieable
- Pengoprasian yang mudah
- Perawatan mudah
- Jika diputar di Rpm rendah maka akan menghasilkan umur yang panjang bagi mesin ayakan

### 2.1.2 Klasifikasi mesin ayakan

Beberapa jenis mesin ayakan diantara lainnya:

- Grizzly screen  
merupakan jenis ayakan statis, dimana material yang akan diayak mengikuti aliran pada posisi kemiringan tertentu.



Gambar 2. 2 Ayakan batang sejajar, grizzly

- Vibrating screen

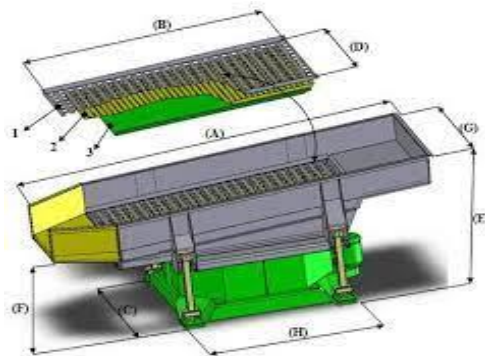
ayakan dinamis dengan permukaan horizontal dan miring digerakkan pada frekuensi 1000 sampai 7000 Hz. Ayakan jenis ini mempunyai kapasitas tinggi, dengan efisiensi pemisahan yang baik, yang digunakan untuk range yang luas dari ukuran partikel.



Gambar 2. 3 vibrating screen

- Oscillating screen

ayakan dinamis pada frekuensi yang lebih rendah dari vibrating screen (100 - 400 Hz) dengan waktu yang lebih lama.



Gambar 2. 4 oscilating screen

- Reciprocating screen  
ayakan dinamis dengan gerakan menggoyang, pukulan yang panjang (20 - 200 Hz). Digunakan untuk pemindahan dengan pemisahan ukuran.



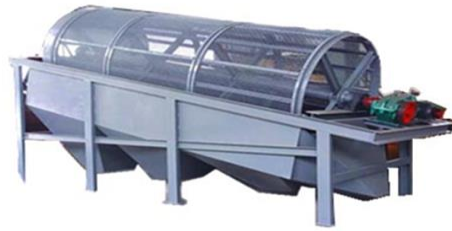
Gambar 2. 5 Reciprocating screen

- Shifting screen  
ayakan dinamis dioperasikan dengan gerakan memutar dalam bidang permukaan ayakan. Gerakan actual dapat berupa putaran, atau getaran memutar. Digunakan untuk pengayakan material basah atau kering.



Gambar 2. 6 shifting screen

- Revolving screen  
ayakan dinamis dengan posisi miring, berotasi pada kecepatan rendah (10- 20rpm). Digunakan untuk pengayakan basah.



Gambar 2. 7 Revolving screen

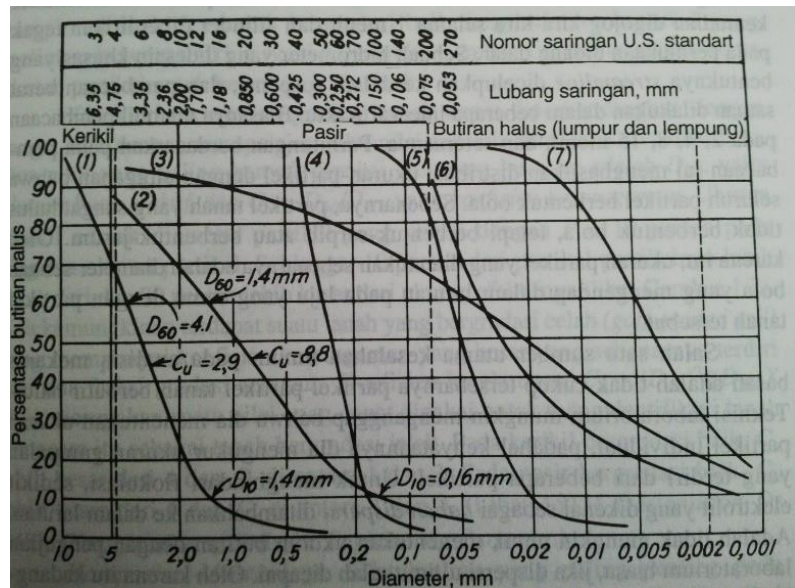
## 2.2 Ayakan

Ayakan atau saringan adalah alat yang digunakan untuk memisahkan bagian yang tidak diinginkan berdasarkan ukurannya, dari dalam bahan curah dan bubuk yang memiliki ukuran partikel kecil (Simanjuntak et al., 2015).

Tujuan dari proses pengayakan ini adalah:

- Mempersiapkan produk umpan (feed) yang ukurannya sesuai untuk beberapa proses berikutnya.
- Mencegah masuknya mineral yang tidak sempurna dalam peremukan (Primary crushing) atau oversize ke dalam proses pengolahan berikutnya, sehingga dapat dilakukan kembali proses peremukan tahap berikutnya (secondary crushing)
- Untuk meningkatkan spesifikasi suatu material sebagai produk akhir.
- Mencegah masuknya undersize ke permukaan. Pengayakan biasanya dilakukan dalam keadaan kering untuk material kasar, dapat optimal sampai dengan ukuran (10 mesh) (Cahyono et al., 2019).

Sifat butiran yang paling penting bagi tanah berbutir kasar adalah distribusi ukuran partikel. Distribusi ukuran butiran ditentukan dengan melaksanakan analisis mekanis. ukuran – ukuran kontituen butiran kasar dapat ditentukan dengan menggunakan satu set ayakan. Ayakan terhalus yang biasanya dipakai di lapangan atau di laboratorium adalah ayakan no. 200 standart Amerika Serikat yang mempunyai lebar 0,075 mm. Karena alasan ini maka ukuran 0,075 mm telah diterima sebagai batas standart antara material butir kasar dan butir halus.



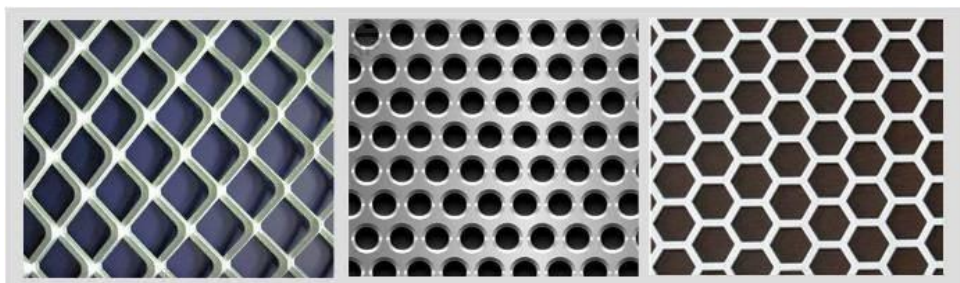
Gambar 2. 8 Tabel Ayakan (Ralph B.Peck dan Walter E.Hanson,1996)

### 2.2.1 Permukaan ayakan

Berdasarkan model lubang pada permukaannya, ayakan dibagi menjadi tiga tipe:

#### a. Pelat Berlubang, Punched Plate

Pelat berlubang, atau punched plate yaitu pelat yang biasanya terbuat dari baja yang diberi lubang dengan bentuk tertentu. Contoh bentuk lubang dapat dilihat pada gambar di bawah. Selain pelat yang terbuat dari baja, bahan yang umum digunakan untuk ayakan adalah karet keras atau plastic. Karet atau plastic digunakan untuk memisah material yang abrasive atau digunakan pada lingkungan yang korosif.



Gambar 2. 9 Ayakan Pelat Berlubang

b. Anyaman Kawat, Woven Wire, Me

Ayakan dari anyaman kawat. Kawat terbuat dari metal yang dianyam membentuk dan menghasilkan bentuk dan ukuran lubang tertentu. Umumnya lubang berbentuk bujur sangkar, namun dapat pula bentuk yang lainnya, seperti segi enam, atau bentuk lainnya.



Gambar 2. 10 Ayakan Anyaman Kawat

c. Batang Sejajar, Grizzly

Ayakan dari batang sejajar, atau biasa disebut grizzly atau rod-deck surface. Permukaan ayakan ini terbuat dari batang-batang atau rel atau rod yang disusun sejajar dengan jarak atau celah tertentu. Ayakan grizzly dapat bergerak, bergetar atau diam. Umumnya digunakan untuk operasi scalping.



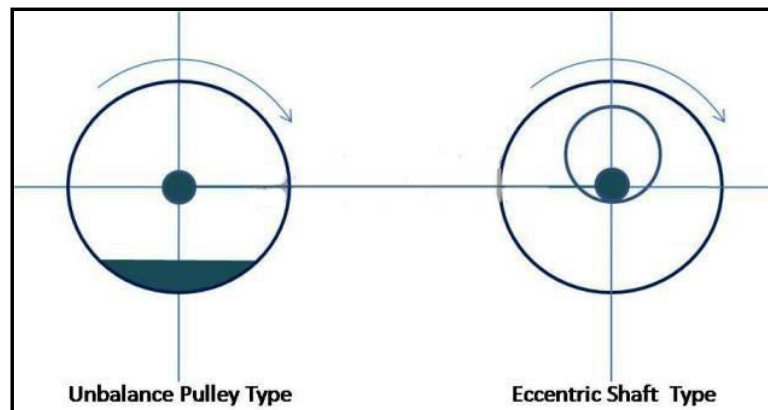
Gambar 2. 11 Ayakan Batang Sejajar, Grizzly

Dalam operasinya ayakan dapat bergetar atau diam. Namun umumnya ayakan adalah bergetar. Grizzly merupakan satu contoh ayakan yang diam. Gerakan dari ayakan ditimbulkan oleh penggetar atau vibrator.

### 2.2.2 Penggetar Ayakan

Penggetar ayakan dapat dibagi menjadi:

- a. Unbalance pulley, adalah pulley yang terbuat dari material yang tidak homogeny. Ada bagian dari pulley yang lebih berat dari bagian lainnya. Jika pulley diputar, akan menimbulkan gerakan atau getaran pada ayakan. System vibrator ini digunakan untuk beban yang rendah.
- b. Sumbu eksentrik. Gerakan atau putaran sumbu akan menimbulkan gerakan bolak-bailk secara eksentrik atau getaran. System Vibrator ini digunakan untuk beban yang besar.
- c. Electromagnet. System vibrator yang ditimbulkan oleh adanya listrik dan medan magnet. Getaran yang ditimbulkan memiliki
- d. frekuensi yang tinggi. System vibrator ini digunakan untuk memisahkan material berukuran halus.



Gambar 2. 12Tipe Penggetar Ayakan (Currie, M. J., 1973 dan Gupta, A., Yan, S.D., 2006)

### 2.3 Pasir

Abu dan pasir vulkanik adalah bahan material vulkanik jatuhan yang disemburkan ke udara saat terjadi suatu letusan. Abu maupun pasir vulkanik terdiri dari batuan berukuran besar sampai berukuran halus, yang berukuran besar biasanya jatuh di sekitar kawah sampai radius 5-7 km dari kawah, sedangkan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan kilometer bahkan ribuan kilometer dari kawah disebabkan oleh adanya hembusan angin. Tanah vulkanik/tanah gunung berapi adalah tanah yang



terbentuk dari lapukan materi dari letusan gunung berapi yang subur mengandung unsur hara yang tinggi. Jenis tanah vulkanik dapat dijumpai di sekitar lereng gunung berapi. Tanah yang berkembang dari abu vulkanik umumnya dicirikan oleh kandungan mineral liat allophan yang tinggi. Allophan adalah aluminosilikat amorf yang dengan bahan organik dapat membentuk ikatan kompleks (Sudaryo dan Sutjipto, 2009).

Pasir dan kerikil merupakan agregat tak berkoheisi yang tersusun dari fragmen-fragmen sub-angular atau angular, agaknya berasal dari batuan atau mineral yang belum mengalami perubahan. Partikel berukuran sampai 1/8 inci dinamakan pasir, dan yang berukuran 1/8 sampai 6 atau 8 inci disebut kerikil. Fragmen-fragmen bergaris tengah lebih besar dari 8 inci dikenal sebagai bongkah. Fraksi sangat kasar, misalnya kerikil, terdiri atas pecahan – pecahan batuan, masing-masing tersusun satu atau lebih mineral. Pecahan-pecahan itu mungkin berbentuk angular, subangular, bulat, atau ceper, mungkin dalam keadaan segar atau yang menunjukkan tanda-tanda pelapukan berat. mungkin kokoh atau rapuh (Irfandi, Franky Sutrisno, E Eswanto, 2017).

Fraksi kasar, yang ditunjukkan oleh pasir, dibentuk oleh butiran yang biasanya terutama tersusun dari kuarsa. Masing-masing butiran mungkin berbentuk angular, subangular, atau bulat. sebagian pasir mengandung persentase sangat tinggi serpihan-serpihan mika yang membuatnya sangat elastic atau lentih (Handra et al., 2016).

### 2.3.1 Kegunaan Pasir

Pasir adalah bahan bangunan yang banyak dipergunakan dari struktur paling bawah hingga paling atas dalam bangunan. Baik sebagai pasir urug, adukan hingga campuran beton. Beberapa pemakaian pasir dalam bangunan dapat kita jumpai seperti :

- Penggunaan sebagai urugan, misalnya pasir urug bawah pondasi, pasir urug bawah lantai, pasir urug dibawah pemasangan paving block dan lain lain.
- Penggunaan sebagai mortar atau spesi, biasanya digunakan sebagai adukan untuk lantai kerja, pemasangan pondasi batu kali, pemasangan

dinding bata, spesi untuk pemasangan keramik lantai dan keramik dinding, spesi untuk pemasangan batu alam , plesteran dinding dan lain lain.

- Penggunaan sebagai campuran beton baik untuk beton bertulang maupun tidak bertulang, bisa kita jumpai dalam struktur pondasi beton bertulang,
- sloof, lantai, kolom , plat lantai, cor dak, ring balok dan lain -lain.

Disamping itu masih banyak penggunaan pasir dalam bahan bangunan yang dipergunakan sebagai bahan campuran untuk pembuatan material cetak seperti pembuatan paving block, kansteen, batako dan lain lain.

- Pasir Beton adalah pasir yang bagus untuk bangunan dan harganya lumayan mahal, anda bisa lihat di daftar harga pasir. Pasir Beton biasanya berwarna hitam dan butirannya cukup halus, namun apabila dikepal dengan tangan tidak menggumpal dan akan puyar kembali. Pasir ini baik sekali untuk pengecoran, plesteran dinding, pondasi, juga pemasangan bata dan batu.
- Pasir Pasang adalah pasir yang lebih halus dari pasir beton ciri cirinya apabila dikepal dia akan menggumpal tidak kembali lagi ke semula. Jenis pasir ini harganya lebih murah dibanding dengan pasir beton. Pasir pasang biasanya dipakai untuk campuran pasir beton agar tidak terlalu kasar sehingga bisa dipakai untuk plesteran dinding.
- Pasir Elod adalah pasir yang paling halus dibanding pasir beton dan pasir pasang. Harga Pasir ini jauh lebih murah dibanding Jenis Pasir yang lainnya. Ciri ciri pasir elod adalah apabila dikepal dia akan menggumpal dan tidak akan puyar kembali. Pasir ini masih ada campuran tanahnya dan warnanya hitam. Jenis pasir ini tidak bagus untuk bangunan. Pasir ini biasanya hanya untuk campuran pasir beton agar bisa digunakan untuk plesteran dinding, atau untuk campuran pembuatan batako.

- Pasir merah atau suka disebut Pasir Jebrod kalau di daerah Sukabumi atau Cianjur karena pasirnya diambil dari daerah Jebrod Cianjur. Pasir Jebrod biasanya bagus untuk bahan Cor karena cirinya hampir sama dengan pasir beton namun lebih kasar dan batuanannya agak lebih besar

Tabel 2.1 Batas – batas partikel jenis tanah, klasifikasi dalam milimeter (Ralp B.Peck,1969)

---



---

Kerikil	lebih besar dari 4,75
Pasir kasar	4,75 sampai 2,00
Pasir sedang	2,00 sampai 0,425
Pasir halus	0,425 sampai 0,075
Tanah butir halus (Lempung)	Lebih kecil dari 0,075

---



Gambar 2. 13Tipe Penggetar Ayakan (Currie, M. J., 1973 dan Gupta, A., Yan, S.D., 2006)

## 2.4 Defenisi prototype

Prototype atau prototipe adalah sebuah metode dalam pengembangan produk dengan cara membuat rancangan, sampel, atau model dengan tujuan pengujian konsep atau proses kerja dari produk. Prototype sendiri bukanlah produk final yang nantinya akan diedarkan. Prototype dibuat untuk kebutuhan awal *development software* dan untuk mengetahui apakah fitur dan fungsi dalam program berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan. Sehingga pengembang produk dapat mengetahui kekurangan dan kesalahan lebih awal sebelum mengimplementasikan fitur lain ke dalam produk dan merilis produk (Simanjuntak et al., 2015).

### 2.4.1 Tujuan prototype

Tujuan utama dari prototype adalah mengembangkan model atau rancangan produk menjadi produk final yang dapat memenuhi permintaan pengguna. Dalam proses pengembangan produk, pengguna dapat ikut andil dalam proses pengembangan produk dengan cara mengevaluasi dan memberikan umpan balik. Umpan balik yang diberikan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan produk. Selain itu, penggunaan prototipe dapat memunculkan ide-ide baru yang bisa dikembangkan menjadi sebuah fitur untuk melengkapi produk (Fattah, 2017).

### 2.4.2 Manfaat dari prototype

Ada banyak manfaat dan keuntungan yang bisa kamu dapatkan saat menggunakan sistem prototyping ini. Berikut adalah manfaatnya.

1. Dapat menghemat waktu dan biaya pengembangan produk yang pertama adalah kamu dapat menekan biaya dan menghemat waktu dalam proses pengembangan produk. Dengan begitu, sumber daya yang tersisa dapat dialokasikan untuk kebutuhan yang lain.
2. Dapat mengetahui pengguna yang telah menggunakan dahulu. Manfaat yang kedua yaitu dengan memanfaatkan sistem prototyping kamu dapat mengetahui kebutuhan pengguna terlebih dahulu. Sehingga kamu dan timmu dapat mengetahui apa saja prioritas dan kebutuhan pengguna. Dengan begitu proses pengembangan produk akan berlangsung lebih cepat.
3. Menjadi acuan untuk mengembangkan produk. Selanjutnya, model prototype dapat menjadi acuan atau patokan untuk kamu dalam

mengembangkan sebuah produk. Kamu juga dapat menggunakan prototype untuk menemukan kekurangan dan mencari solusi untuk membuat produk kamu menjadi semakin baik lagi.

4. Dapat menjadi bahan presentasi. Terakhir, kamu dapat menggunakan prototype untuk mempresentasikan produk yang akan kamu luncurkan. Dengan adanya prototype akan memudahkan audiens mendapatkan gambaran tentang produk yang akan diluncurkan (UMIYATI.2015).

## 2.5 Sistem penggerak rotary

Gerak rotary atau rotasi adalah suatu gerakan di mana benda berputar di sekitar sumbu tetap. Dalam gerak rotasi memiliki besaran-besaran seperti sudut dan radian, kecepatan sudut dan percepatan sudut. Beberapa contoh gerak rotasi sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya bumi berotasi pada sumbunya untuk bergerak mengelilingi matahari dalam orbit yang berbentuk elips, demikian juga dengan bulan yang berotasi pada sumbunya untuk bergerak mengelilingi bumi. Disamping itu, ada beberapa faktor yang mempengaruhi gerak rotasi pada suatu benda, yaitu momen inersia, momen gaya, titik berat, momentum sudut, dan hukum kekekalan momentum sudut (Aji, 2017).

Momen Inersia, dilambangkan dengan ( $I$ ) yang merupakan ukuran kelembaman suatu benda untuk berotasi terhadap porosnya. Momen ini memiliki analogi yang sama dengan massa pada gerak translasi. Momen inersia suatu benda bergantung pada massa dan jarak suatu benda dari sumbu putarnya.

Jadi untuk benda yang mula-mula berada pada keadaan diam, semakin besar momen inersianya maka semakin sulit benda tersebut untuk berputar dan berotasi begitupun sebaliknya. Untuk gerak rotasi, Momen inersia dirumuskan sebagai berikut:  $I=mr^2$

- Momen Gaya atau torsi dilambangkan dengan ( $\tau$ ) merupakan suatu besaran yang menyebabkan benda berotasi. Momen gaya atau torsi dihasilkan dari pengaruh besarnya gaya yang dikenakan pada suatu benda di titik tertentu dari sumbu putar benda tersebut. Momen gaya atau torsi dirumuskan sebagai berikut :  $\tau=F \times d$

- Titik Berat merupakan letak rata-rata dari semua massa titik dalam sebuah sistem benda sehingga kita dapat menentukan berat benda tersebut secara keseluruhan.
- Momentum Sudut merupakan momentum yang dimiliki oleh benda yang berotasi. Momentum sudut dapat dirumuskan sebagai :  $L=r \times P$  atau  $L=I\omega$
- Hukum Kekekalan Momentum Sudut menyatakan bahwa “jika resultan momen gaya yang bekerja pada suatu sistem sama dengan nol, maka momentum sudut sistem tersebut adalah konstan”. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut :  $I_1\omega_1=I_2\omega_2=\text{konstan}$  (kelas pintar.id).

## 2.6 Kontruksi mesin

Yang dimaksud ilmu konstruksi mesin adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang bagaimana suatu perancangan, pembuatan, percobaan, penyusunan dan pemeliharaan mesin. Perancangan di sini yang dimaksud adalah bagaimana suatu konstruksi dari sebuah mesin itu dibuat dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh di dalamnya seperti penggunaan bahan, daya yang bisa dikeluarkan, ketahanan terhadap beban dan besar pemindahan tenaga serta biaya dan estetika. Proses rancang bangun ini meliputi banyak komponen-komponen permesinan seperti sambungan, pemindah mekanis, poros-poros dan lain sebagainya. Adapun proses perancangan ini tidak terbatas pada mesin carnot ataupun mesin rankine saja, tetapi mesin secara umum (oleh nurdiandhee25). Poros (Shaft) Hampir semua mesin meneruskan daya bersama - sama dengan putaran, peranan utama dalam sistem seperti itu dipegang oleh poros, sehingga poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Dalam merencanakan sebuah poros, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Kekuatan Poros Suatu poros transmisi dapat mengalami tegangan puntir, lentur, atau gabungan dari keduanya. Juga ada poros yang mengalami beban tarik atau tekan. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertingkat) atau bila poros mempunyai alur pasak harus diperhatikan.
2. Kekakuan Poros Disamping kekuatan poros juga perlu diperhatikan kekakuan dan harus disesuaikan dengan mesin yang dilayani poros, jika tidak akan mengakibatkan ketidak telitian, getaran dan suara.

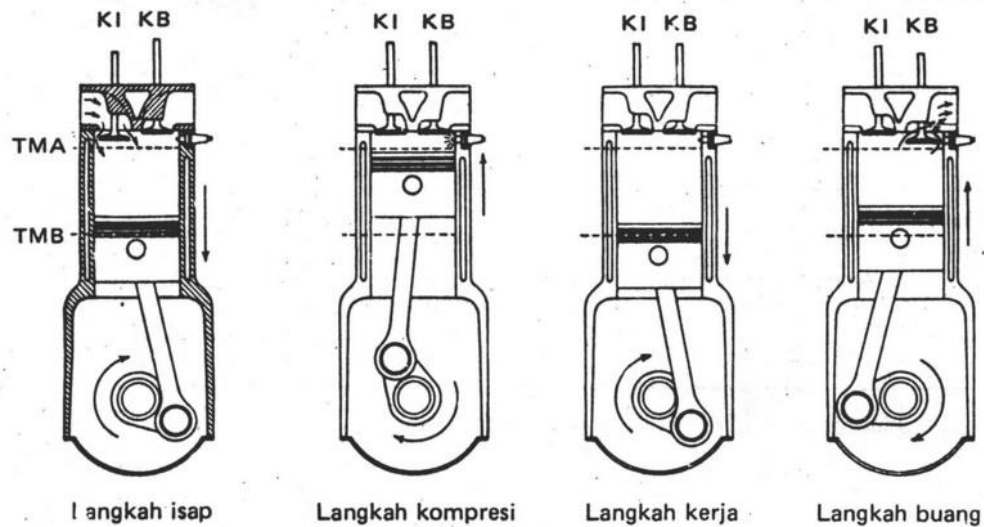
3. Putaran Kritis Pada harga putaran tertentu akan terjadi getaran yang besar. Putaran ini disebut putaran kritis, hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian - bagian lain. Jadi sebisa mungkin poros direncanakan sedemikian rupa sehingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.
4. Korosi Bahan tahan korosi harus dipilih untuk bagian yang kontak dengan fluida yang korosif.
5. Bahan Poros Bahan baku dari poros harus ditentukan sedemikian rupa sehingga poros benarbenar dapat bekerja dengan semestinya. - Diameter poros yang direncanakan (ds)

## 2.7 Mesin Bensin/Gasoline Engine

Mesin bensin sudah ditemukan sejak lama. Mesin bensin digunakan sebagai penggerak utama bagi kendaraan bermotor. Saat ini, mesin bensin digunakan pada semua kendaraan bermotor roda dua dan kebanyakan kendaraan bermotor roda empat, selain mesin diesel atau electric motor. Selain itu, mesin bensin juga digunakan pada generator / genset selain mesin diesel. Mesin bensin dikenal memiliki getara dan suara yang lebih halus dari mesin diesel dan tidak mengeluarkan asap seperti mesin diesel. dipasang membujur (sejajar sumbu poros).

### 2.7.1 Prinsip Kerja Utama pada Mesin Bensin (Gasoline Engine)

Kali ini kita hanya membahas mesin bensin 4 langkah (4-tak / 4-stroke). Prinsipnya, bahan bakar masuk ke dalam ruang bakar dan dimampatkan. Setelah itu terjadi ledakan yang dipicu oleh loncatan bunga api di ujung busi. Ledakan ini menghasilkan tenaga untuk mendorong piston yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kendaran. Sisa gas dari ledakan ini dibuang melalui sebuah katup keluar di dalam ruang bakar dan dibuang ke udara melalui knalpot.



Gambar 2. 14 Langkah kerja gasoline engine (eko poernomo 2013)

1. Piston turun, posisi intake valve (katup masuk) terbuka dan exhaust valve (katup keluar) tertutup. Bahan bakar bercampur udara terhisap masuk ke dalam ruang bakar.
2. Piston naik, posisi intake valve dan exhaust valve tertutup, terjadi kompresi (pemampatan campuran udara bahan bakar) akibat tekanan dari piston yang bergerak naik.
3. Terjadinya ledakan yang dipicu oleh percikan api dari busi yang dihasilkan oleh tegangan tinggi dari coil, posisi intake valve dan exhaust valve tertutup, ledakan menghasilkan tenaga dan mendorong piston kebawah sehingga menggerakkan crank shaft seperti ayunan sepeda.
4. Piston naik, posisi intake valve tertutup dan exhaust valve terbuka, dorongan dari naiknya piston membuat gas buang hasil dari pembakaran (ledakan) terdorong keluar melalui exhaust valve.
5. Proses berulang dari langkah 1 hingga 4 pada semua silinder.

#### 2.7.2 Karakteristik Mesin Bensin (Gasoline Engine)

1. Bahan bakar yang digunakan adalah bensin (premium, pertamax, shell super, dll)



2. Membutuhkan komponen pengapian untuk proses pembakaran
3. Rasio Kompresi relatif kecil, umumnya antara 8:1 hingga 12:1 (bisa lebih bisa kurang)
4. Tenaga(power) dan torsi(torque)barubisa dicapai pada rpm yang lebih tinggi dari mesin diesel
5. Tenaga maksimum (max power) lebih tinggi dari mesin diesel, namun torsi puncak(peak torque)lebih rendah dari mesin diesel.
6. Mampu dioperasikan pada rpm tinggi
7. Akselerasi terasalebih baik di mesin bensin
8. Gerakan dari suara yang dihasilkan mesin bensin lebih halus dain mesin diesel.
9. Polusi yang dihasilkan terlihat lebih bersih dari mesin diesel. Meskipun sama sama beracun.
10. Material mesin bensin tidak sekokoh dari mesin diesel

## 2.8 Poros

secara istilah poros adalah elemen mesin yang berbentuk batang dan umumnya berpenampang lingkaran, berfungsi untuk memindahkan putaran atau mendukung sesuatu beban dengan atau tanpa meneruskan daya.



Gambar 2. 15 Poros

beban yang didukung oleh poros pada umumnya adalah roda gigi, roda daya (fly wheel), roda ban (pulley), roda gesek, dan lain lain. poros hampir terdapat pada

setiap konstruksi mesin dengan fungsi yang berbeda beda. dilihat dari fungsinya poros dibedakan menjadi:

1. poros dukung : misalnya gandar, poros motor
2. poros transmisi : misalnya poros motor listrik, poros gigi transmisi pada gearbox
3. gabungan antara dukung dan transmisi : misalnya poros pada roda mobil  
perencanaan poros mengacu pada kekuatan bahan poros. untuk bahan yang liat (ductile material), ukuran poros dihitung dengan menggunakan teori tegangan geser maksimal, sedangkan untuk bahan yang getas (brittle material) dihitung dengan teori tegangan normal maksimal. dimana kedua teori tersebut dikembangkan dari teori tegangan utama yaitu RANKINE. tegangan pada poros pada umumnya berupa tegangan puntir saja, bengkok saja, atau gabungan punter dan bengkok.

bahan poros pada umumnya menggunakan machinery steels, dimana tegangan bengkok ijin sebesar 400-800 kg/cm persegi, tegangan geser ijin sebesar 420 kg/cm persegi untuk yang berpasak dan 560 kg/cm persegi yang tanpa pasak. yang tergolong machinery steels yaitu high carbon steel dan tensile steel. dipasaran indonesia yang tergolong kelompok tersebut adalah jis s 45 c, SCM-4  
Poros adalah salah satu elemen terpenting dari setiap mesin. Peran utama poros yaitu meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Pada aplikasi di dunia industri, poros digunakan untuk mentransmisikan daya. Poros dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

a. Poros transmisi/*Shaft*

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni atau beban puntir dan lentur. Daya yang ditransmisikan kepada poros melalui kopling, roda gigi, puli sabuk, atau sproket rantai, dan lain-lain.

b. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama pada mesin bubut, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

c. *Line shaft*

Poros ini berhubungan langsung dengan mekanisme yang digerakkan dan berfungsi memindahkan daya dari motor penggerak ke mekanisme tersebut.

Adapun hal-hal penting yang perlu diperhatikan dalam perencanaan sebuah poros, yaitu:

1) Kekuatan poros

Poros transmisi mengalami beban puntir atau lentur maka kekuatannya harus direncanakan sebelumnya agar cukup kuat dan mampu menahan beban.

2) Kekakuan poros

Lenturan yang dialami poros terlalu besar maka akan menyebabkan ketidaktepatan atau getaran dan suara. Oleh karena itu kekakuan poros juga perlu diperhatikan dan disesuaikan dengan mesin.

3) Putaran kritis

Putaran kerja poros haruslah lebih rendah dari putaran kritisnya demi keamanan karena getarannya sangat besar akan terjadi apabila putaran poros dinaikkan pada harga putaran kritisnya.

4) Korosi

Poros-poros yang sering berhenti lama maka perlu dipilih poros yang terbuat dari bahan yang tahan korosi dan perlu untuk dilakukannya perlindungan terhadap korosi secara berkala.

5) Bahan poros

Poros yang biasa digunakan pada mesin adalah baja dengan kadar karbon yang bervariasi. Adapun penggolongannya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2.2 Penggolongan Bahan Poros(Sularso, 1978:4).

Golongan	Kadar C (%)
Baja lunak	
Baja liat	-0,15
Baja agak keras	0,2-0,3 0,3-0,5
Baja keras	0,5-0,8
Baja sangat keras	0,8-1,2

Perhitungan yang digunakan dalam merancang dan guna untuk menganalisa kerja poros transmisi yang mengalami beban puntir murni (torsi) adalah sebagai berikut :

- a. menghitung daya rencana

$$\rho_{\delta} = f_c p \text{ (kW)} \quad (\text{sularso, 1978:7}) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- $p_d$  = daya rencana (kW)
- $f_c$  = faktor koreksi
- $p$  = daya nominal (kW)

- b. menghitung momen yang terjadi pada poros

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{p_d}{n_1} \quad (\text{sularso, 1978:7}) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- $T$  = momen rencana (kg.mm)

- c. mencari tegangan yang terjadi pada poros

$$T_{\max} = (5,1/d_{3,3}) \sqrt{(k_m M)} + (K_t T) \quad (\text{sularso, 1991:7}) \dots (3)$$

Keterangan:

- $T_{max}$  = tegangan geser maksimal (kg/mm<sup>2</sup>).
- $d_3$  = diameter poros (mm)
- $K_m$  = faktor koreksi momen lentur
- $M$  = momen lentur (kg.mm)
- $K_t$  = faktor koreksi momen puntir.
- $T$  = momen puntir (kg.mm)

Faktor koreksi momen lentur mempunyai ketentuan yaitu untuk poros yang berputar dengan pembebanan momen lentur tetap, besarnya faktor  $K_m = 1,5$ . Poros dengan tumbukan ringan  $K_m$  terletak antara 1,5 dan 2,0, dan untuk beban dengan tumbukan berat  $K_m$  terletak antara 2 dan 3 (Sularso 1991: 17). berikutnya akan dihitung diameter minimal pada poros. untuk perhitunganya adalah sebagai berikut :

- d. menentukan diameter poros

$$d_3 \geq \left[ \frac{5,1}{\tau_a} \sqrt{(K_m M)^2 + (K_t T)^2} \right] \quad (\text{sularso, 1991:18}) \dots \dots \dots (4)$$

keterangan :

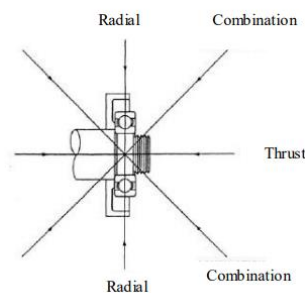
- $K_m$  = faktor koreksi momen lentur
- $M$  = Momen lentur (kg.mm)
- $K_t$  = faktor koreksi momen puntir
- $T$  = momen puntir (kg .mm)

## 2.9 Bantalan

Bearing (bantalan) adalah elemen mesin yang menumpu poros yang mempunyai beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan mempunyai umur yang panjang. Bearing harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bearing tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem tidak dapat bekerja secara semestinya.

### 2.9.1 Klasifikasi Bearing

Secara umum bearing dapat diklasifikasikan berdasarkan arah beban dan berdasarkan konstruksi atau mekanismenya mengatasi gesekan. Berdasarkan arah beban yang bekerja pada bantalan, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.16.



Gambar 2. 16 Arah beban pada bearing

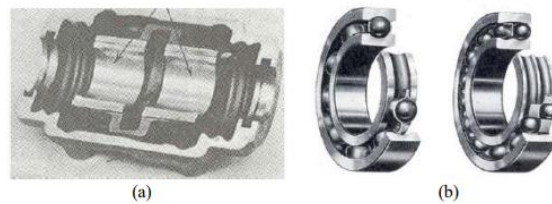
Bearing dapat diklasifikasikan menjadi :

1. Bantalan radial/radial bearing: menahan beban dalam arah radial.
2. Bantalan aksial/thrust bearing: menahan beban dalam arah aksial.
3. Bantalan yang mampu menahan kombinasi beban dalam arah radial dan arah aksial.

Berdasarkan konstruksi dan mekanisme mengatasi gesekan, bearing dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu slider bearing (bantalan luncur) dan roller bearing (bantalan gelinding) [23].

- Bantalan luncur yang sering disebut slider bearing atau plain bearing menggunakan mekanisme sliding, dimana dua permukaan komponen mesinsaling bergerak relatif. Diantara kedua permukaan terdapat pelumas sebagai agen utama untuk mengurangi gesekan antara kedua permukaan. Slider bearing untuk beban arah radial disebut journal bearing dan untuk beban arah aksial disebut thrust bearing. Contoh konstruksi bantalan luncur ditunjukkan pada Gambar 2.19(a).

- Bantalan gelinding menggunakan elemen rolling untuk mengatasi gesekan antara dua komponen yang bergerak. Diantara kedua permukaan ditempatkan elemen gelinding seperti misalnya bola, rol, taper dan lain lain. Kontak gelinding terjadi antara elemen ini dengan komponen lain yang berarti pada permukaan kontak tidak ada gerakan relatif. Contoh konstruksi roller bearing ditunjukkan pada Gambar 2.19(b).

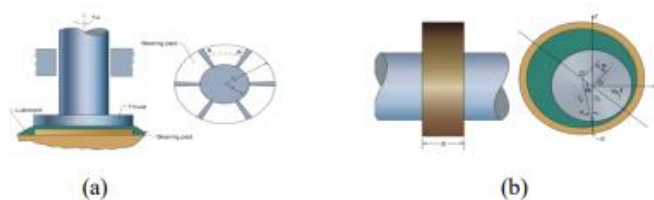


Gambar 2. 17 kontruksi bearing (a) slider bearing (b) roller bearing

### 2.9.2 Slider Bearing (Bantalan Luncur)

Slider bearing memerlukan geseran langsung dari elemen yang membawa beban pada tumpuannya. Hal ini berbeda dengan rolling-element bearings dimana bola atau roller dipasang diantara dua permukaan geser. Slider bearing atau sering juga disebut plain bearing terdiri atas dua jenis seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.20 yaitu:

- Journal atau sleeve bearing, yang bentuknya silindris dan menahan beban radial (yang tegak lurus terhadap sumbu poros).
- Thrust bearing , yang bentuknya biasanya datar, dimana pada kasus poros yang berputar, dapat menahan beban yang searah dengan sumbu poros.

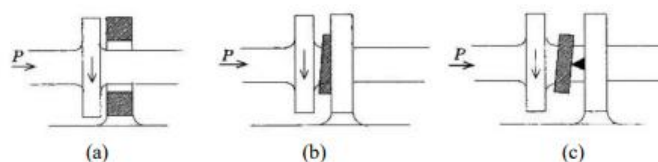


Gambar 2. 18 Sliderbearing, (a) thrust bearing (b) journal bearing

Pada kasus poros yang berputar, bagian poros yang berkontak dengan bantalan disebut journal. Bagian yang datar pada bantalan yang melawan gaya aksial disebut thrust surfaces. Bearing ini sendiri dapat disatukan dengan rumah atau crankcase. Tetapi (a) (b) 13 biasanya berupa shell tipis yang dapat diganti

dengan mudah dan yang menyediakan permukaan bantalan yang terbuat dari material tertentu seperti babbitt atau bronze. Ketika proses bongkar pasang tidak memerlukan pemisahan bantalan, bagian tertentu pada bantalan dapat dibuat sebagai sebuah dinding silindris yang ditekan pada lubang di rumah bantalan. Bagian bantalan ini disebut sebagai bushing. Pada awalnya, thrust bearing hanya terdiri dari plat yang berputar terhadap poros dan plat yang diam seperti yang ditunjukkan Gambar 2.21

- (a). karena plat ini sejajar satu sama lain maka lapisan film tidak terbentuk diantaranya, maka tidak menimbulkan load support. Oleh karena itu apabila berputar akan terjadi keausan. Ini menjadi masalah besar untuk bearing yang digunakan pada baling-baling kapal atau bearing vertikal untuk turbin air. Salah satu usaha untuk mengatasi masalah ini adalah membentuk lapisan film buatan antara plat yang berputar terhadap poros dan plat yang diam seperti yang ditunjukkan Gambar 2.21
- (b). Hal ini awalnya adalah ide yang baik, tapi karena sudut kemiringan yang optimal sangat kecil sehingga sulit untuk mendapatkan ketepatan yang baik bahkan kecenderungan bisa berubah karena deformasi plastis. Sebuah solusi untuk masalah ini ditemukan secara independen oleh Michell [25-26] dan Kingsbury[27] yaitu untuk mendukung plat miring pada titik tertentu dari titik pusat sehingga dapat dimiringkan dengan bebas seperti yang ditunjukkan Gambar 2.21
- (c). Pendekatan ini adalah desain pertama untuk thrust bearing. Hal ini juga digunakan untuk pengembangan penelitian teori pelumasan.



Gambar 2. 19 Perkembangan thrust bearing (a) parallel plat (b) fixed inclined pad (c) tilting pad



### 2.9.3 Fenomena Slip

Kondisi no-slip sering diasumsikan secara umum sebagai kondisi batas pada interaksi solid dengan liquid. Hal ini menyatakan bahwa fluida yang berbatasan memiliki kecepatan relatif yang sama terhadap permukaan solid. Persamaan Reynolds telah dikembangkan pada 1886. Berdasarkan pada kondisi batas no-slip, penemuan tentang teori mekanisme pelumasan adalah suatu yang sangat penting. Disamping kondisi no-slip, salah satu konsep penting dari teori Reynolds adalah geometri yang konvergen pada viscous fluid film [29]. Untuk kebanyakan aplikasi, kondisi batas no-slip adalah baik untuk memprediksi kelakuan fluida. Akan tetapi keberadaan kondisi batas no-slip, cukup diperdebatkan secara luas selama abad 19 dan awal abad 20 oleh beberapa pemikiran ilmunan terbaik pada waktu itu. Pada akhirnya, implementasi ini terjawabkan dengan adanya beberapa eksperimen. Hal ini menjadi penyebab bahwa kondisi batas no-slip tidak lagi menjadi pendekatan yang sering dipakai karena sejumlah peneliti telah menemukan beberapa fakta dari slip pada interface antara fluida dan solid. Permodelan Slip terdiri atas dua yaitu:

- a. Slip length model Slip length model merupakan kecepatan slip sebanding dengan laju geser liquid yang dievaluasi pada batasan antara liquid dan solid [15]. Slip length model menggunakan parameter panjang slip untuk memprediksi kecepatan slip yang ditulis sebagai berikut:

$$U_s = b \frac{\partial u}{\partial z} \quad (2.1)$$

dimana,

$U_s$  = kecepatan slip,

$b$  = panjang slip,

$\frac{\partial u}{\partial z}$  = local shear rate.

Panjang slip diinterpretasikan sebagai jarak fiksi di bawah permukaan dimana kondisi no-slip dipenuhi. Fluent belum menyediakan fitur untuk pemodelan slip untuk liquid. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dibuat UDF untuk model slip di atas yang dapat dilihat pada Lampiran B. User-Defined Function (UDF)

merupakan fungsi yang berguna untuk menambah fitur dengan memasukkan suatu kode di Fuent sehingga dapat meningkatkan kemampuannya untuk menyelesaikan suatu pemodelan yang belum bisa diselesaikan dengan menggunakan fitur standar Fluent. Sebagai contoh, dengan menggunakan UDF dapat memasukkan suatu kondisi batas yang diinginkan, sifat material, dan rezim aliran, serta menentukan parameter model yang dimodifikasi (misalnya, DPM, multifase model), inisialisasi solusi, atau meningkatkan post-processing yang belum tersedia di dalam Fluent. UDF ditulis dalam bahasa pemrograman C menggunakan editor teks dan file sumber kode disimpan dengan ekstensi .c (misalnya, myudf.c).

- b. Critical shear stress Ketika pelumas memiliki tegangan geser kritis, contohnya fluida viscoplastic, atau pelumas bertekanan tinggi, slip akan terjadi pada kondisi batas antara fluida dan solid ketika tegangan geser dinding cukup tinggi. Kriteria critical shear stress merupakan perluasan dari bentuk slip length model [15]. Model slip yang digunakan dalam hal ini adalah sebagai berikut:

$$\tau_c = \tau_{co} + \frac{\mu}{b} u_s \quad (2.2)$$

dimana,

$\tau_c$  = tegangan geser permukaan,

$\tau_{co}$  = tegangan geser kritis,

$U_s$  = kecepatan slip,

$b$  = panjang slip.

Pada model ini slip hanya terjadi ketika tegangan permukaan mencapai nilai kritisnya,  $\tau_{co}$ . Dari persamaan (2.2), harga kecepatan slip naik secara linear dengan penambahan tegangan geser terhadap konstanta panjang slip,  $b$ . sebagai catatan bahwa pada persamaan (2.2), jika harga  $\tau_{co} = 0$  maka persamaan akan menjadi persamaan slip length model [29]. (jurnal.undip.co.id)

## 2.10 Transmisi Sabuk v

V-BELT adalah Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.



Gambar 2. 20 v-belt

### 2.10.1 Keuntungan Memakai V-Belt

V-Belt Mempunyai kelebihan dari pada penggunaan rantai dan sproket. Berikut ini adalah Kelebihan Yang Dimiliki Oleh V-Belt:

1. V-Belt digunakan untuk mentransmisikan daya yang jaraknya relatif jauh.
2. Kecilnya faktor slip.
3. Mampu digunakan untuk putaran tinggi.
4. Dari segi Harga V-Belt relatif lebih murah dibanding dengan element transmisi yang lain.
5. Sistem Operasi menggunakan V-belt Tidak Berisik (Noise Kecil) dibandingkan dengan chain

### 2.10.2 Fungsi V-Belt

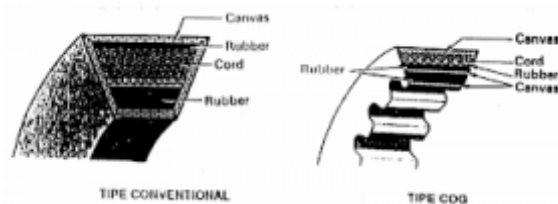
V-BELT digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lainnya melalui pulley yang berputar dengan kecepatan sama atau berbeda. Puli V-belt merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sproket rantai dan roda gigi.

### 2.10.3 Bahan V-Belt

Pada contoh gambar di atas adalah contoh bahan dari 2 tipe V-Belt Yang berbeda (Tipe Conventional dan Tipe Cog). Walaupun berbeda tipe tapi kedua jenis V-Belt Tersebut sama bahan-bahannya dan cuma beda di alur saja.

Bahan dari V-Belt itu sendiri terdiri dari:

- Canvas (kampus/kain mota/Terpap) Berfungsi sebagai bahan pengikat struktur karet.
- Rubber (Karet) berfungsi sebagai Elastisitas dari V-belt dan menjaga agar V-belt tidak Slip.
- Cord (Kawat Pengikat) berfungsi penguat agar V-Belt Tidak Gampang Putus.



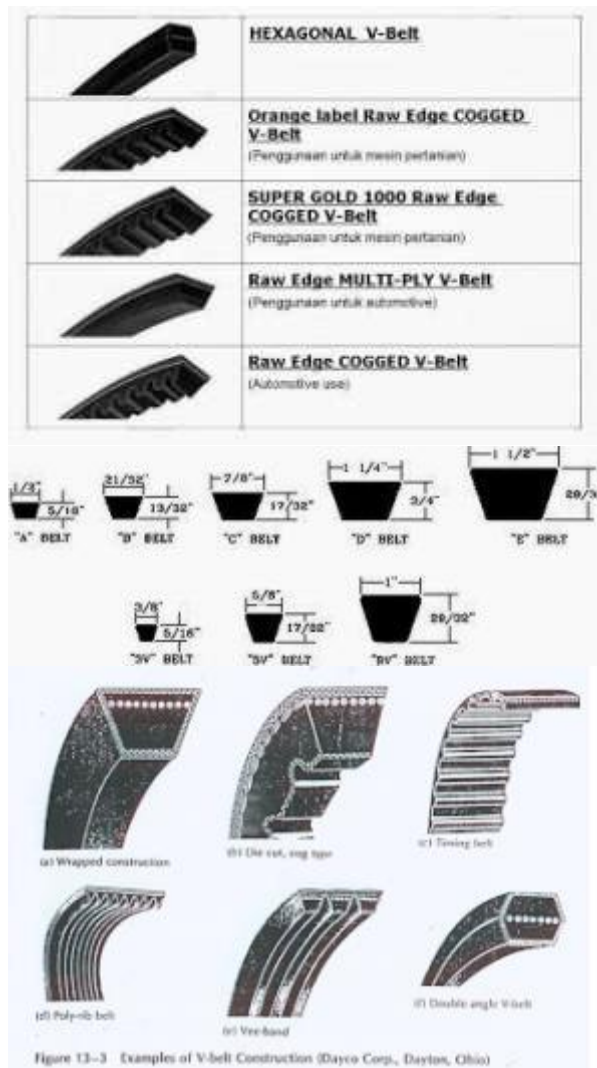
Gambar 2. 21 bahan v-belt

### 2.10.4 Jenis Dan Tipe V-Belt

V-belt terdiri dari beberapa tipe yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Tipe yang tersedia A,B,C,D dan E. Berikut Tipe V-belt Berdasarkan bentuk dan kegunaannya:

- Tipe standar. ditandai huruf A, B, C, D, & E
- Tipe sempit. ditandai simbol 3V, 5V, & 8V
- Tipe beban ringan. ditandai dengan 3L, 4L, & 5L

Untuk Mengetahui Ukuran2 V-belt anda bisa melihat di *V-Belt Mitsubishi*



Gambar 2. 22 jenis-jenis v-belt

### 2.10.5 Perhitungan V-Belt

Dibawah ini adalah perhitungan untuk mencari pitch diameter pulley dan kecepatan angular yang akan dikehendaki dengan rumus berikut :

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

keterangan :

w1 : kecepatan pulley 1

D1 : diameter pulley 1

w2 : kecepatan pulley 2

D2 : diameter pulley 2

Perhitungan untuk mencari panjang belting (L) yang akan di pasang adalah :

$$L = 2C + 1,57(D1 + D2) + \frac{(D2 - D1)^2}{4.C}$$

keterangan :

L : panjang V-belt (m)

C : jarak antar poros (m)

D1 : pitch diameter pulley 1

D2 : pitch diameter pulley 2

#### 2.11 Perhitungan dan pemilihan baut

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting, untuk mencegah timbulnya kerusakan pada mesin. Pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat, harus disesuaikan dengan gayayang mungkin akan menimbulkan baut dan mur tersebut putus atau rusak. Dalam perencanaan baut dan mur kemungkinan kerusakan yang mungkin timbul yaitu:

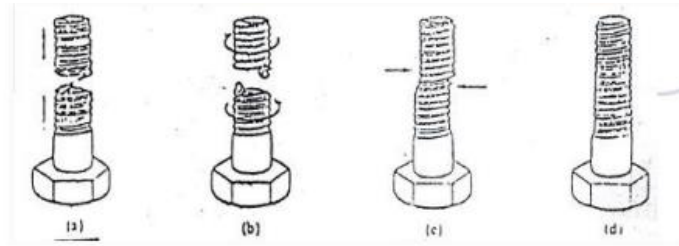
- a. Putus karena mendapat beban tarikan
- b. Putus karena mendapat beban puntir
- c. Putus karena mendapat beban geser
- d. Ulir dari baut dan mur putus tergeser

Untuk menghindari kemungkinan timbulnya kerusakant ersebut, maka beberapa faktor yang harus diperhatikan yaitu:

- a. Sifat gaya yang bekerja pada baut dan mur tersebut
- b. Syarat kerjanya
- c. Kekuatan bahannya
- d. Kelas ketelitiannya

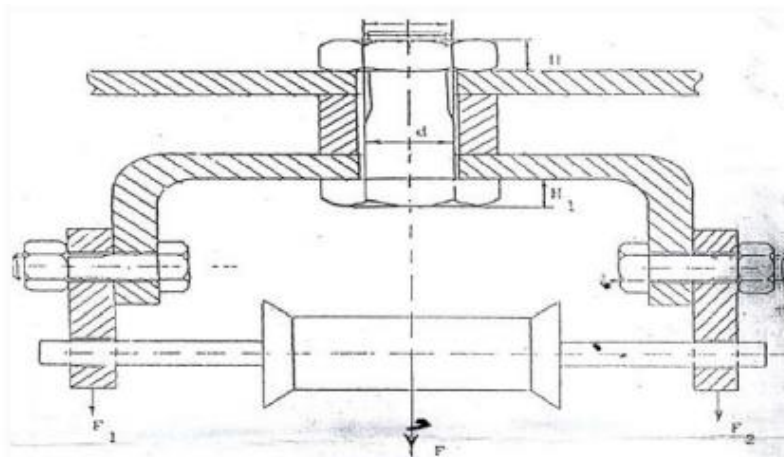
Kemungkinan gaya-gaya yang bekerja pada baut dan mur:

1. Beban statis aksial murni
2. Beban aksial, bersama dengan puntir
3. Beban geser
4. Beban tumbukan aksial



Gambar 2. 23 Macam-macam gaya yang bekerja pada mur

Dalam menganalisa kemungkinan baut dan mur tersebut rusak atau putus berdasarkan jenis-jenis pembebanan yang terjadi, maka pada konstruksi dibawah ini dimisalkan pemakaian baut dan mur mendapatkan pembebanan seperti terlihat pada gambar



Gambar 2. 24 Pembebanan pada mur

luas penampang kemungkinan putus terkecil adalah (dc) maka:

$$A = \pi/4 dc^2 \rightarrow \sigma_1 = 4F/\pi dc^2$$

1. Umumnya diameter terkecil = 0,8 diameter terbesar dari ulir luar:  
 $dc = 0,8d$
2. bila ditinjau Bila ditinjau untuk baut (lihat gambar) mendapatkan pembebanan statis murni

$$\sigma_1 = F/A$$

Kemungkinan kemungkinan putus terpuntir, waktu mngunci baut tersebut:

$$T/J = \tau p/r = GO/L \rightarrow T J/r \tau p;$$

Dimana  $J = \pi/32 \cdot dc^4$

$$r = 1/2 \cdot d.c$$

$$\rightarrow T = (\pi/32 \cdot dc^4) (1/2 \cdot d.c) \tau_p \rightarrow = \pi/16 \cdot dc^3 \tau_p$$

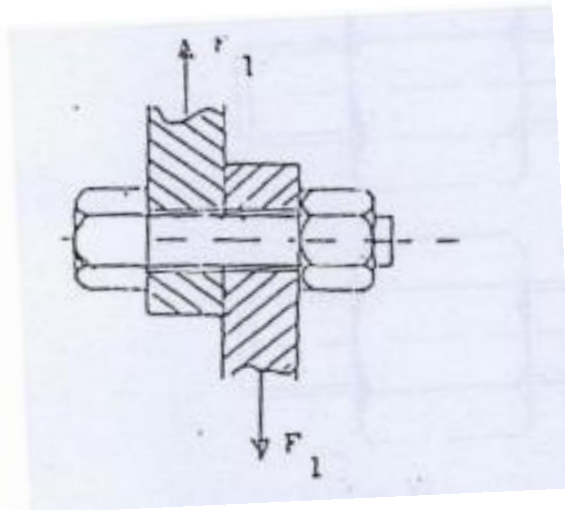
- 3 kemungkinan terbesar putus tergeser (lihat gambar) dimana baut tersebut akan putus tergeser disebabkan gaya  $f_1$  atau  $f_2$

$$\tau_g = \frac{F}{A} \text{ dimana : } A = \frac{\pi}{4} dc^2$$

$$\tau_g = \frac{f_1}{\frac{\pi}{4} dc^2} = \frac{4F_1}{\pi dc^2}$$

Maka diameter baut yaitu:

$$dc = \frac{\sqrt{4 F_1}}{\pi \tau_g}$$



Gambar 2. 25 Baut putus tergeser

4. kemungkinan ulirnya sendiri putus tergeser.

Pada perhitungan ini digunakan untuk menentukan kedalaman (banyak ulir) yang akan mengikat dan menentukan tinggi mur. Bila gaya atau beban yang diberikan melebihi kemampuan ulir yang mengikat. Maka ulir akan terputus tergeser (DOL).

Luas penampang yang mungkin putus untuk ulir

$A = \text{keliling} \times \text{kedalaman masuk}$

$$A = \pi \cdot dc \cdot H \cdot K$$

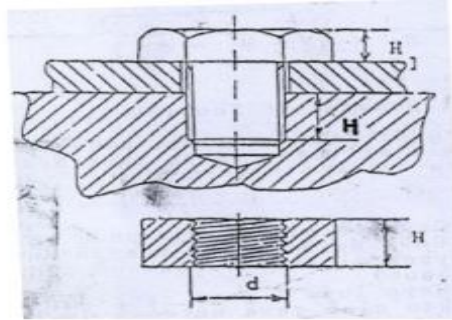


Untuk ulir mur :

Dimana:  $K = \text{faktor keamanan} = 0,5 \text{ s/d } 1$

Bila jumlah ulir ( $z$ ) buah dan tinggi ulir ( $H$ ) maka kisarnya

$$P = H/Z$$



Gambar 2. 26 Ulir putus tergeser

5. kemungkinan kepala baut akan putus tergeser

$$\tau_g = F/A$$

Dimana:

$$A = \pi \cdot D \cdot H_1$$

Biasanya  $H_1$  diambil  $0,8 H$  sudah cukup aman.

6. baut yang mendapat pembebanan tumbukan dapat putus karena adanya konsentrasi tegangan pada bagian akar profile ulir. dengan demikian diameter inti baut (diameter ulir terkecil baut) harus diambil besar untuk mempertinggi faktor keamanannya. baut khusus untuk menahan tumbukan biasanya dibuat panjang, dan bagian untuk tidak berulir dibuat dengan diameter lebih kecil dari pada diameter intinya atau diberi lubang sumbunya sepanjang bagian yang tidak berulir.

#### 2.11.1 Ukuran baut dan mur

Lalu bagian apa saja yang dimiliki oleh baut :

1. B (width across flats)
2. Length (L)
3. Thread length (TL)
4. Pitch (P)

Diameter (D). width accros flats merupakan bagian kepala baut yang berbentuk lebar yang sejajar, dimana memiliki ukuran serupa dengan ukuran kunci untuk membuka serta mengencangkan baut tersebut.

Length merupakan panjang baut keseluruhan, sedangkan thread length merupakan panjang ulir baut. Picth merupakan jarak antar ulir antara ulir lainnya. Sedangkan diamter ulir baut digunakan sebagai penanda baut serta ukuran kode bautnya.

Tabel 2.3 matrix hets nut

Nominal	Thread	F		G	H	
Size	Picth	Width across flats (wrench size)		Width Accros corner	Thickness	
		Max	Min	Min	Max	Min
<b>M1.6</b>	0.35	3.2	3.02	3.41	1.3	1.05
<b>M2</b>	0.4	4	3.82	4.32	1.6	1.35
<b>M2.5</b>	0.45	5	4.82	5.45	2	1.75
<b>M3</b>	0.5	5.5	5.32	6.01	2.4	2.15
<b>M4</b>	0.7	7	6.78	7.66	3.2	2.9
<b>M5</b>	0.8	8	7.78	11.05	5.2	4.4
<b>M6</b>	1	10	9.78	11.05	5.2	4.9
<b>M8</b>	1.25	13	12.73	14.38	6.8	6.44
<b>M10</b>	1.5	16	15.73	17.77	10.8	8.04
<b>M12</b>	1.75	18	17.73	20.03	10.8	10.37
<b>M14</b>	2	21	20.67	23.35	12.8	12.1
<b>M16</b>	2	24	23.67	26.75	14.8	14.1
<b>M20</b>	2.5	30	29.16	32.95	18	16.9
<b>M24</b>	3	36	35	539.55	21.5	20.2
<b>M30</b>	3.5	46	45	50.85	25.6	24.3
<b>M36</b>	4	55	53.8	60.78	31	29.4
<b>M42</b>	4.5	66	63.1	71.3	34	32.4
<b>M48</b>	5	75	73.1	82.6	38	36.4
<b>M56</b>	5,5	85	82.6	93.56	45	49.1
<b>M64</b>	6	95	92.8	104.86	51	49.1

## BAB 3 METODOLOGI

### 3.1. Tempat dan Waktu

#### 3.1.1 Tempat pembuatan

Prototype mesin ayakan pasir tiga saringan dan kegiatan uji coba dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas muhammadiyah sumatra utara

#### 3.1.2 Waktu pelaksanaan

Proses pembuatan alat dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pembimbing pada tanggal juni 2021 hingga selesai

Tabel 3. 1 Timeline Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan (Tahun 2023)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Pengajuan Judul	■							
2	Studi Literatur	■	■						
3	Pembuatan Desain		■	■					
4	Penulisan Proposal			■	■				
5	Seminar Prposal				■	■			
6	Proses Pembuatan Alat						■	■	
7	Pengujian							■	■
8	Seminar Hasil								■
9	Sidang Skripsi								■

### 3.2 Peralatan dan Bahan

Penelitian Pada metode pembuatan ini digunakan beberapa peralatan mesin yang digunakan untuk pengerjaan konstruksi membuat Prototype mesin ayakan pasir tiga saringan antara lain:

#### 3.2.1 Peralatan Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Mesin Las Listrik
2. Mesin Gerinda Tangan
3. Mesin Bor Lantai
4. Rol meter
5. Mistar Siku
6. mesin bubut
7. Gunting plat
8. Ragum
9. Tang
10. Penggores
11. Kunci pas 1 set

#### 3.2.2. Bahan penelitian

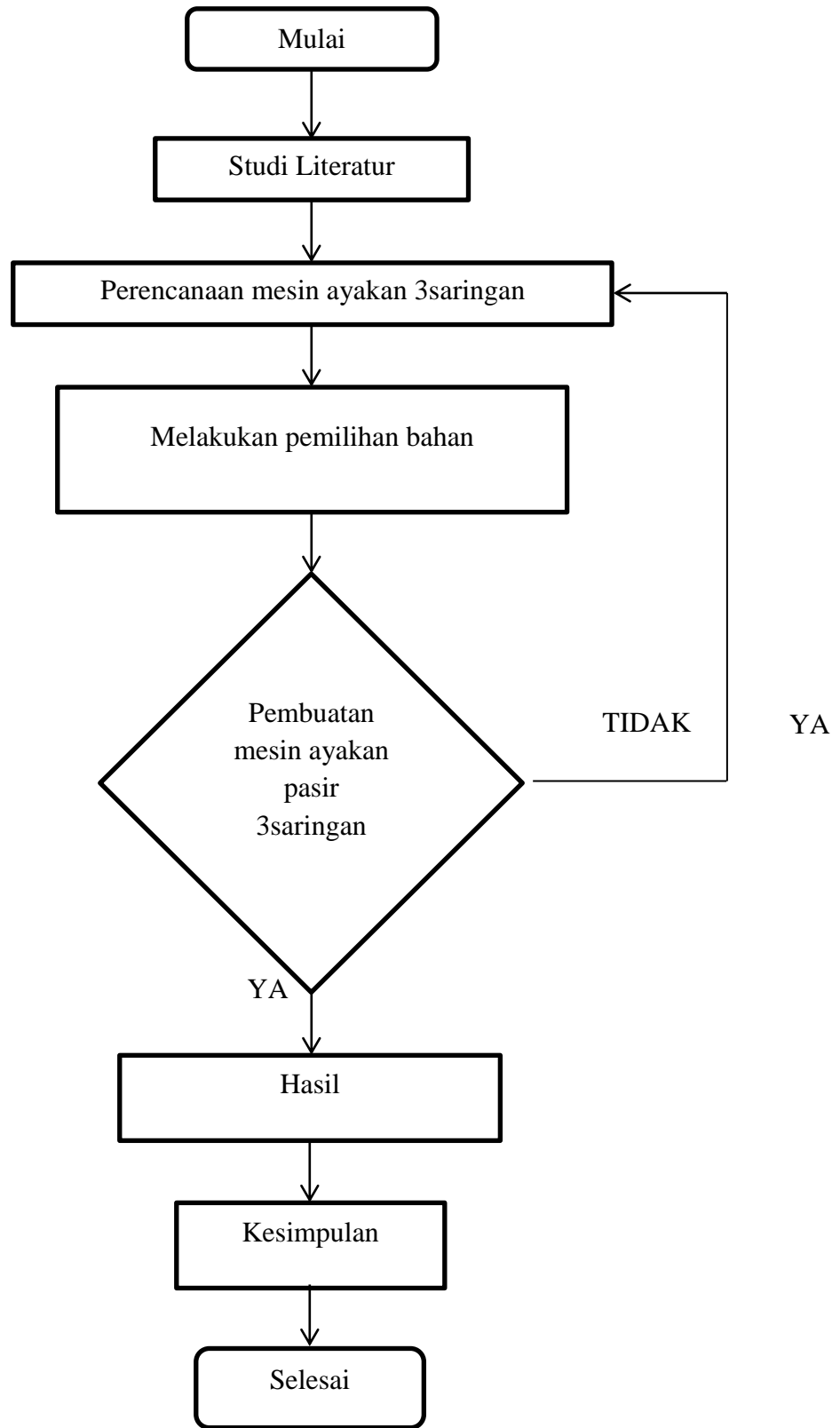
Adapun bahan yang digunakan ialah:

1. Besi hollow 40 x 40 x 1 mm
2. Pulley
3. Transmisi sabuk V
4. Bantalan
5. Plat besi
6. Mur baut
7. Belt
8. Kertas gosok
9. Kikir
10. Besi poros
11. Kawat ayakan ukuran 3,5mm dan 2,5mm

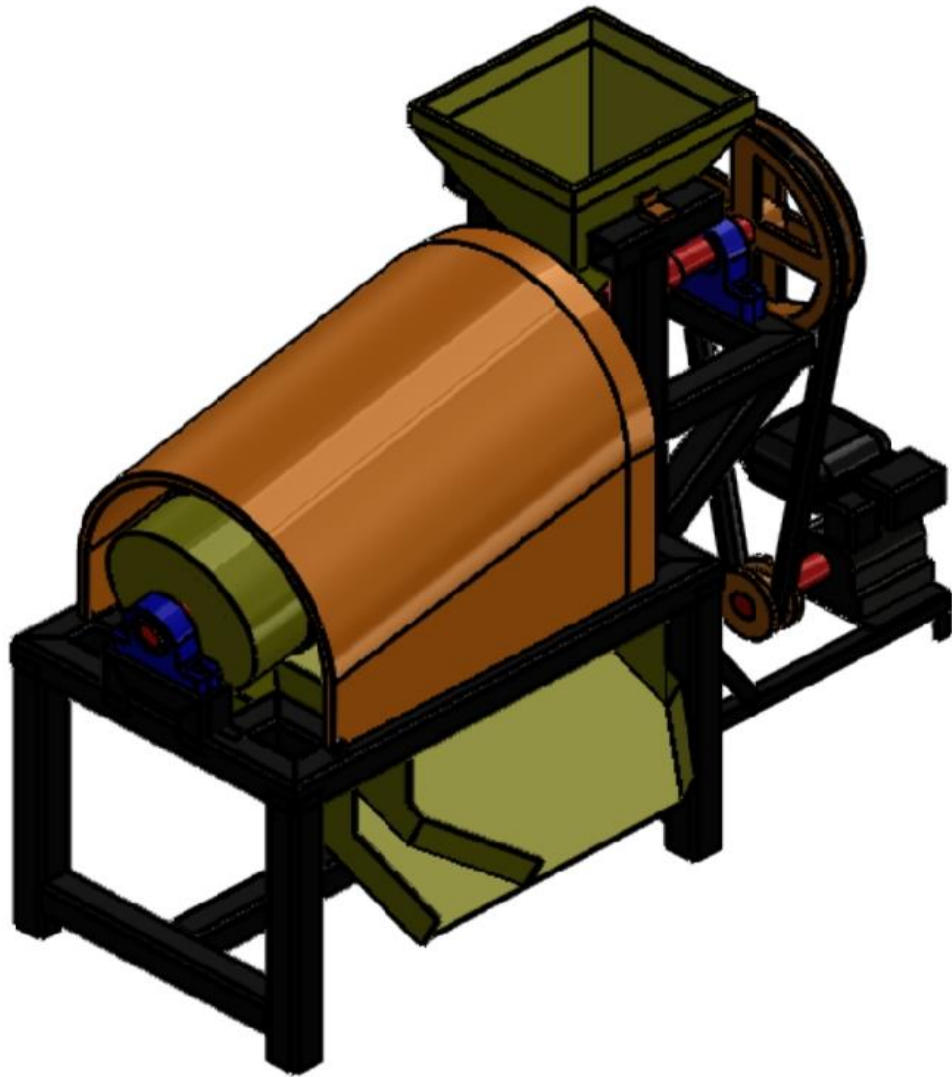
### 3.3 Bagan Alir Penelitian

Agar penelitian dapat berjalan sistematis, maka diperlukan rancangan penelitian atau langkah-langkah penelitian. Adapun diagram alir penelitian sebagai berikut:

Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Bagan Alir pembuatan mesin ayakan 3 saringan



Gambar 3.2 Hasil rancangan



### 3.4 Proses Pembuatan

Hasil dari pembuatan mesin ayakan pasir 3 saringan dengan sistem rotary berpenggerak gasoline engine. Mempunyai beberapa komponen-komponen utama yaitu rangka mesin ayakan, tabung ayakan, hopper, bak penampung.

1. Melakukan proses pembuatan rangka ayakan pasir
2. Melakukan pemilihan besi as diperuntukan sebagai poros.
3. Melakukan pembuatan ayakan yang memiliki 2 macam ukuran wiremesh
4. Melakukan pembuatan hopper ke 3.
5. Melakukan pembuatan bak membuat penampung pasir menggunakan bahan plat besi
6. Membuat Cover tabung ayakan dibuat berfungsi sebagai penutup tabung ayakan

## BAB 4

### HASIL DAN ANALISA DATA

#### 4.1 Hasil Pembuatan Prototype mesin ayakan 3 saringan

Ini merupakan perkembangan dari hasil rancangan yang telah dibuat Dari hasil rancangan tersebut sehingga dapat dijadikan sebagai patokan pembuatan prototype ayakan 3 saringan dengan sistem rotary berpengerak gasoline engine

1. Mengukur bahan besi hollow berukuran 5x5cm dengan ketebalan 2mm sesuai dengan kebutuhan dapat dilihat pada gambar



Gambar 4 1 Mengukur besi hollow

2. Memotong besi hollow menjadi beberapa bagian untuk konstruksi rangka diantaranya lain 4 buah dengan panjang 70 cm sebagai kaki rangka 4 buah dengan panjang 110 cm dan 4 buah dengan panjang 60 cm.



Gambar 4.2 Memotong besi hollow sesuai ukuran yang diperlukan

1. Melakukan pengelasan untuk menyambung bagian bagian yang ingin dirakit menjadi rangka yang utuh bisa dilihat pada gambar



Gambar 4.3 Pengelasan

2. Membuat dudukan dan melakukan pengelasan untuk bearing pada sisi depan rangka dengan tinggi 15 cm dan lebar 20 cm bisa dilihat pada gambar



Gambar 4.4 Pengelasan bagian dudukan bearing

3. Membuat dudukan dan melakukan pengelasan untuk bearing pada sisi belakang rangka dengan tinggi 50cm lebar 30cm bisa dilihat pada gambar



Gambar 4.5 Pengelasan dudukan bagian belakang

4. Memotong plat dengan lebar 90cm x125cm untuk proses pembuatan hopper 1 dan hopper 2 dan melakukan pengelasan dengan sudut kemiringan 30 derajat bisa dilihat pada gambar



Gambar 4.6 Pembuatan hopper 1 dan hopper 2

5. Memotong besi padat bulat yang berdiameter 25,4 cm sebagai as dan rangka utama ayakan yang dibagi menjadi dua bagian dengan panjang 100cm dan 40cm bisa dilihat pada gambar



Gambar 4.7 Besi as berdiameter 25,4mm

6. Membubut satu ujung sisi besi as dari ukuran 25,4mm menjadi ukuran 18mm. pembubutan dilakukan agar supaya masuk kedalam lubang sambungan joint kopel



Gambar 4.8 proses pembubutan

7. Membuat jari jari rangka ayakan menggunakan besi beton baja ukuran 10mm dengan ukuran tinggi jari-jari yaitu 2,5cm sebanyak 12 buah



Gambar 4.9 Jari jari rangka tabung ayakan

8. Melakukan penyambungan jari-jari rangka ayakan melalui proses pengelasan



Gambar 4.10 Pengelasan jari jari rangka pada besi as

9. Membuat lingkaran besi sebagai dudukan dari kawat ayakan yang akan dipasangkan ke tabung ayakan tersebut. Besi yang digunakan yaitu plat strip dengan lebar 2cm dengan ketebalan 2mm dengan total diameter lingkaran yaitu 30cm sebanyak 3 buah



Gambar 4.11 Proses pembuatan rangka berbentuk lingkaran

10. Melakukan penyambungan dengan metode pengelasan antara jari jari lingkaran besi yang dibuat



Gambar 4.12 Pengelasan rangka dan jari-jari

11. Melakukan pemasangan kawat ayakan saringan pertama yang lubang berdiameter 3,5mm dengan cara menjepit kawat ditiga bagian lingkaran menggunakan lingkaran plat strip dengan diameter yang lebih besar dan disambungkan dengan menggunakan baut ukuran 10mm



Gambar 4.13 pemasangan kawat ayakan



12. Membuat jari-jari rangka untuk ayakan lapis kedua yang berdiameter 40 cm. ukuran panjang rangka lapisan kedua dibuat lebih pendek dari lapisan pertama yaitu 40cm, adapun bahan yang digunakan sebagai jari-jari rangka lapisan kedua yaitu besi beton baja berdiamter 12mm dengan panjang masing-masing jari jari yaitu 2,5cm disambung dengan baut berdiameter 12mm dengan metode pengelasan dengan jumlah jari jari yaitu 12 buah.



Gambar 4.14 Jari-jari rangka lapisan kedua

13. Membuat kembali lingkaran untuk dudukan kawat ayakan yang menggunakan material plat besi strip dengan lebar 2cm dengan ketebalan 2mm. lingkaran besi untuk dudukan ayakan ini berdiameter 40cm dan dilakukan pengelasan pada jari-jari rangka lapisan kedua



Gambar 4.15 lingkaran besi lapisan kedua

14. Melakukan pemasangan kawat ayakan lapisan kedua yang memiliki lubang berdiameter 2,5mm dengan cara dijepit menggunakan plat besi strip yang dibentuk lingkaran lalu dijepit menggunakan baut yang berdiameter 10mm.



Gambar 4.16 Pemasangan kawat lapisan kedua

15. Membuat bak penampung pasir menggunakan bahan plat besi 1 mm dengan ukuran lebar atas 50cm x 50cm dengan tinggi 50cm yang

16. berbentuk seperti kerucut memiliki lebar bibir bawah yaitu 20cm x20cm dan memiliki aliran buangan dengan panjang 25cm.



Gambar 4.17 Bak penampung pasir

17. Membuat hopper ke 3 dengan bahan plat besi yang memiliki tebal 1mm yang dibuat berbentuk bulat berdiameter 40cm dan memiliki lebar 10cm



Gambar 4.18 Proses pembuatan hopper ketiga

18. Hopper ke 3 ini memiliki lubang buangan dengan panjang 15cm dan lebar 10cm. disetiap sisi luar bawah terdapat dudukan yang berfungsi sebagai dudukan hopper ke rangka utama



Gambar 4.19 Hopper ketiga

19. Pillow block yang dipilih yaitu pillow block yang berukuran 1inch menyesuaikan dengan besi poros as pada tabung ayakan dan jumlah bearing yang digunakan yaitu berjumlah 3 buah. Keunggulan pillow block ini juga bisa fleksibel menyesuaikan berapa derajat kemiringan yang diperlukan.



Gambar 4.20 Pillow block 1 inch

20. Joint kopel digunakan sebagai penghubung antara besi poros tabung ayakan yang memiliki kemiringan 10 derajat ke besi poros dudukan pulley yang lurus dan tidak miring



Gambar 4.21 Joint kopel

21. Cover tabung ayakan dibuat berfungsi sebagai penutup tabung ayakan supaya pasir yang berada didalam tabung ayakan pada saat proses pengayakan berlangsung tidak berserak kemana mana tetap tertampung pada hopper masing masing. Kerangka cover tabung ayakan ini memiliki bentuk setengah lingkaran memakai plat strip besi dengan lebar 2cm dan tebal 3mm.



Gambar 4.22 Rangka cover tabung ayakan

22. Cover tabung ayakan ini memiliki lebar 67cm panjang 81cm dan memiliki tinggi yang berbeda. Tinggi pada bagian depan yaitu 43cm dan tinggi bagian belakang yaitu 56cm dan ditutupi dengan plat besi dengan ketebalan 0,8mm sebagai penutup keseluruhan rangka seperti yang terlihat digambar dibawah ini.



Gambar 4.23 Keseluruhan cover tabung ayakan



Gambar 4.24 Hasil jadi keseluruhan alat

Spesifikasi mesin ayakan:

1. Panjang poros ayakanan	: 1220mm
2. Diameter poros	: 25,4mm
3. Diameter ayakan dalam	: 300mm
4. Diameter ayakan luar	: 400mm
5. Panjang alat	: 1100mm
6. Tinggi alat	: 600mm
7. Lebar alat	: 700mm
8. Kemiringan sudut hopper	: 30°
9. Jumlah hasil saringan	: 3 saringan
10. Penggerak	: gasoline engine
11. Sudut kemiringan ayakan	: 10°
12. Bahan konstruksi rangka	: Mild steel
13. Jumlah bearing	: 3 buah ( $\varnothing$ 1 inch)
14. Saringan/ayakan dalam (3,5mm)	: 6 mesh
15. Saringan/ayakan luar (2,5mm)	: 8 mesh
16. Pulley	: 2 buah (6inch/ 14inch)

## 4.2 Data Pengujian Mesin Ayakan 3 Saringan

Pengujian ini memerlukan beberapa ukuran dari alat dan bahan yang digunakan sebagai bahan menganalisis hasil ayakan.

1. Variasi percobaan : Manual, alat ayakan pasir 3saringan
2. Bahan : Pasir
3. Lama waktu pengayakan : 60 detik dibagi 3 step
4. Mesin penggerak : Manual konvensional, engine 5,5Hp
5. Berat pasir untuk sekali pengayakan : 30 kg
6. Alat ukur kecepatan : Tachometer
7. Alat ukur waktu : Stopwatch

### 4.2.1 Percobaan pertama pengayakan manual

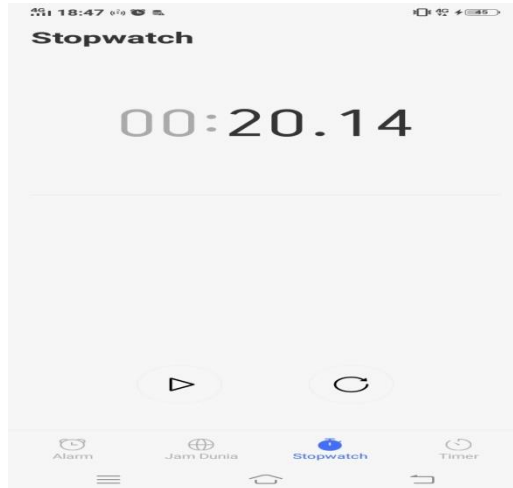
Pengayakan manual ini dilakukan oleh dua orang, proses pengayakan dilakukan dengan gerakan maju mundur. Percobaan menggunakan pasir dengan berat 20 kg, dan hasil ayakan hanya dua yaitu halus yang bercampur dengan butiran kerikil dan kasar (kerikil), dan waktu percobaan untuk melakukan pengayakan yaitu 60 detik dan dibagi menjadi 3 step setiap 20 detik. Jadi dalam waktu 60 detik dibagi menjadi 3 step perbandingan hasil massa yang didapatkan.

### 4.2.2 Percobaan pengayakan manual dalam waktu ke 20 detik

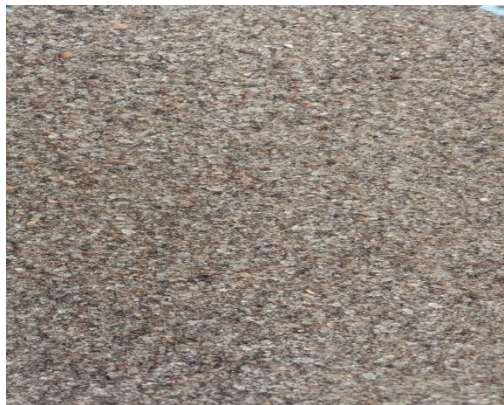


Gambar 4. 25 Proses pengayakan manual 20 detik





Gambar 4.26 waktu pengayakan



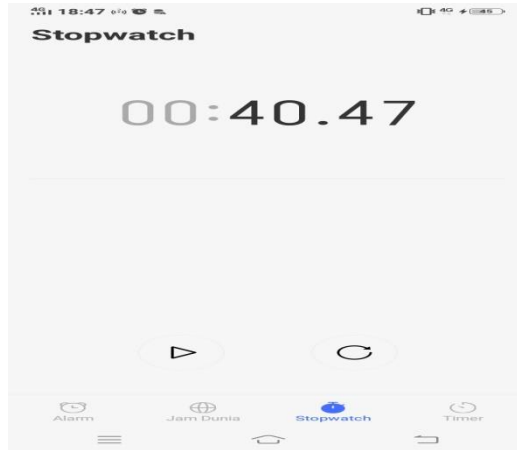
Gambar 4.27 hasil ayakan manual

Dari hasil percobaan diatas untuk melakukan pengayakan terhadap 30 kg pasir diwaktu 20 detik. Hasilnya pasir yang terayak sebanyak 10,3 kg.

#### 4.2.3 Percobaan pengayakan manual dalam waktu ke 40 detik



Gambar 4.28 proses pengayakan manual ke 40 detik



Gambar 4.29 waktu pengayakan



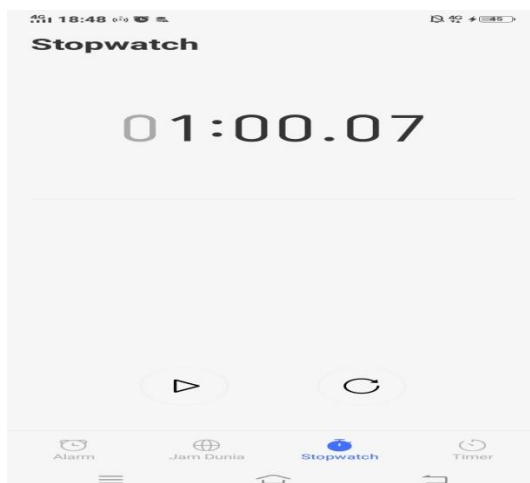
Gambar 4.30 hasil ayakan manual

Dari hasil percobaan diatas untuk melakukan pengayakan terhadap 30 kg pasir diwaktu ke 40 detik. Hasilnya pasir yang terayak sebanyak 8,6 kg.

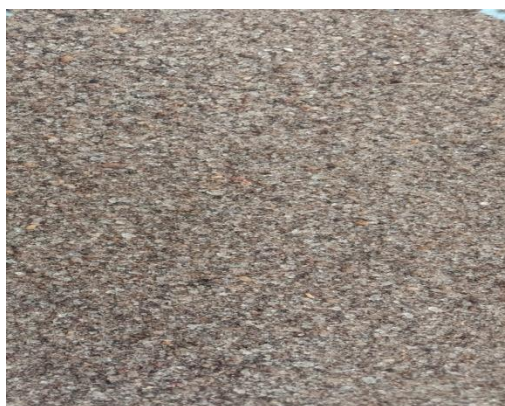
#### 4.2.5 Percobaan pengayakan manual dalam waktu ke 60 detik



Gambar 4.31 proses pengayakan manual ke 60 detik



Gambar 4.32 waktu pengayakan



Gambar 4.33 hasil ayakan manual

Dari hasil percobaan diatas untuk melakukan pengayakan terhadap 30 kg pasir diwaktu ke 60 detik. Hasilnya pasir yang terayak sebanyak 5,2 kg.

Tabel 4.1 Hasil ayakan dengan manual konvensional

No	Pasir (kg)	Waktu (S)	Hasil pasir (kg)
1	30	20	9,3
2	30	40	7,6
3	30	60	5,2

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.

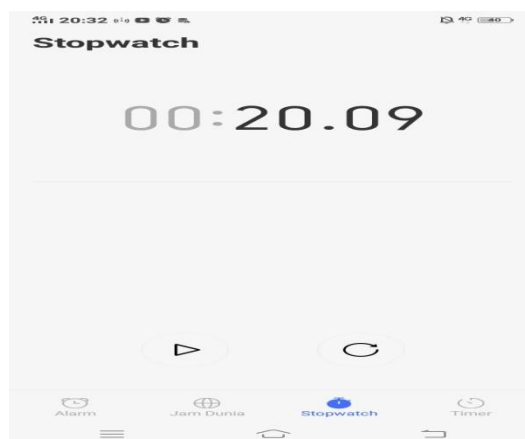
#### 4.2.6 Pengujian dengan alat ayakan 3 saringan

Sebelum melakukan pengujian dipastikan peralatan ayakan dalam kondisi normal seperti pengecekan pada gasoline engine, bearing, hopper dan tabung ayakan. Pengecekan dilakukan untuk memastikan agar pengujian berjalan dengan baik. Dalam proses pengayakan menggunakan ayakan pasir 3 saringan ini hasil yang di dapat memiliki 3 macam jenis ayakan yaitu halus, sedang (butiran kerikil) dan juga kasar (kerikil).

#### 4.2.7 Percobaan pengayakan dengan alat ayakan 3 saringan dalam waktu ke 20 detik



Gambar 4.34 proses pengayakan dengan alat ayakan 3 saringan ke 20 detik



Gambar 4.35 waktu pengayakan



Gambar 4.36 hasil ayakan dengan alat ayakan pasir 3 saringan

Dari hasil percobaan diatas untuk melakukan pengayakan dengan alat ayakan 3 saringa terhadap 30 kg pasir diwaktu 20 detik. Hasilnya pasir yang terayak sebanyak 13,2 kg.

4.2.8 Percobaan pengayakan dengan alat ayakan 3 saringan dalam waktu ke 40 detik



Gambar 4.37 proses pengayakan dengan alat ayakan 3 saringan ke 40 detik



Gambar 4.38 waktu pengayakan



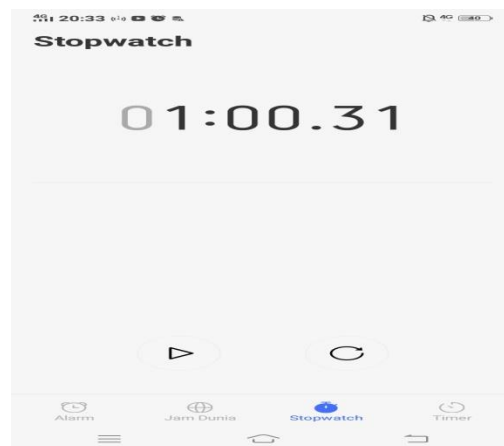
Gambar 4.39 hasil ayakan dengan alat ayakan pasir 3 saringan

Dari hasil percobaan diatas untuk melakukan pengayakan dengan alat ayakan 3 saringa terhadap 30 kg pasir diwaktu 40 detik. Hasilnya pasir yang terayak sebanyak 10,5 kg.

4.2.8 Percobaan pengayakan dengan alat ayakan 3 saringan dalam waktu ke 60 detik



Gambar 4.40 proses pengayakan dengan alat ayakan 3 saringan ke 40 detik



Gambar 4.41 waktu pengayakan



Gambar 4.42 hasil ayakan dengan alat ayakan pasir 3 saringan

Dari hasil percobaan diatas untuk melakukan pengayakan dengan alat ayakan 3 saringan terhadap 30 kg pasir diwaktu 60 detik. Hasilnya pasir yang terayak sebanyak 6,2 kg.

Tabel 4.2 Hasil ayakan dengan alat ayakan 3 saringan

No	Pasir (kg)	Waktu (S)	Hasil pasir (kg)
1	30	20	13,2
2	30	40	10,5
3	30	60	6,2

Dari total 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.

Tabel 4.3 Hasil perbandingan ayakan

No	Pasir (kg)	Waktu (S)	Hasil pasir (kg)
1	30	60	22,1
2	30	60	29,9

Dari hasil keseluruhan pengujian didapat hasil yang bervariasi, untuk mengetahui perbandingan efisiensi dari hasil ayakan tersebut maka akan digunakan hasil nilai pengayakan manual dan nilai hasil ayakan dengan alat ayakan pasir 3 saringan.

$$\text{Persentasi pasir} = \frac{\text{manual}}{\text{mesin}} \times 100\%$$



$$\begin{aligned} &= \frac{22,1}{29,9} \times 100\% \\ &= 73,9\% \end{aligned}$$

Persentasi kenaikan =  $100\% - 73,9\% = 26,1\%$

Bisa disimpulkan dari hasil dua macam pengujian yang telah dilakukan pengujian dengan alat ayakan 3 saringan lebih memiliki hasil yang lebih efisien sebesar 26,1% dibandingkan pengayakan manual konvensional.

#### 4.3 Grafik Hasil Pengujian

Berdasarkan data diatas maka dapat digambarkan kedalam diagram guna mengetahui jumlah waktu yang dihasilkan terhadap variasi putaran yang digunakan. berikut merupakan grafik hasil pengujian ayakan pasir manual dengan alat ayakan pasir 3 saringan yang dapat dilihat pada gambar 4.43 hingga 4.45

#### 4.3.1 Grafik pengayakan manual

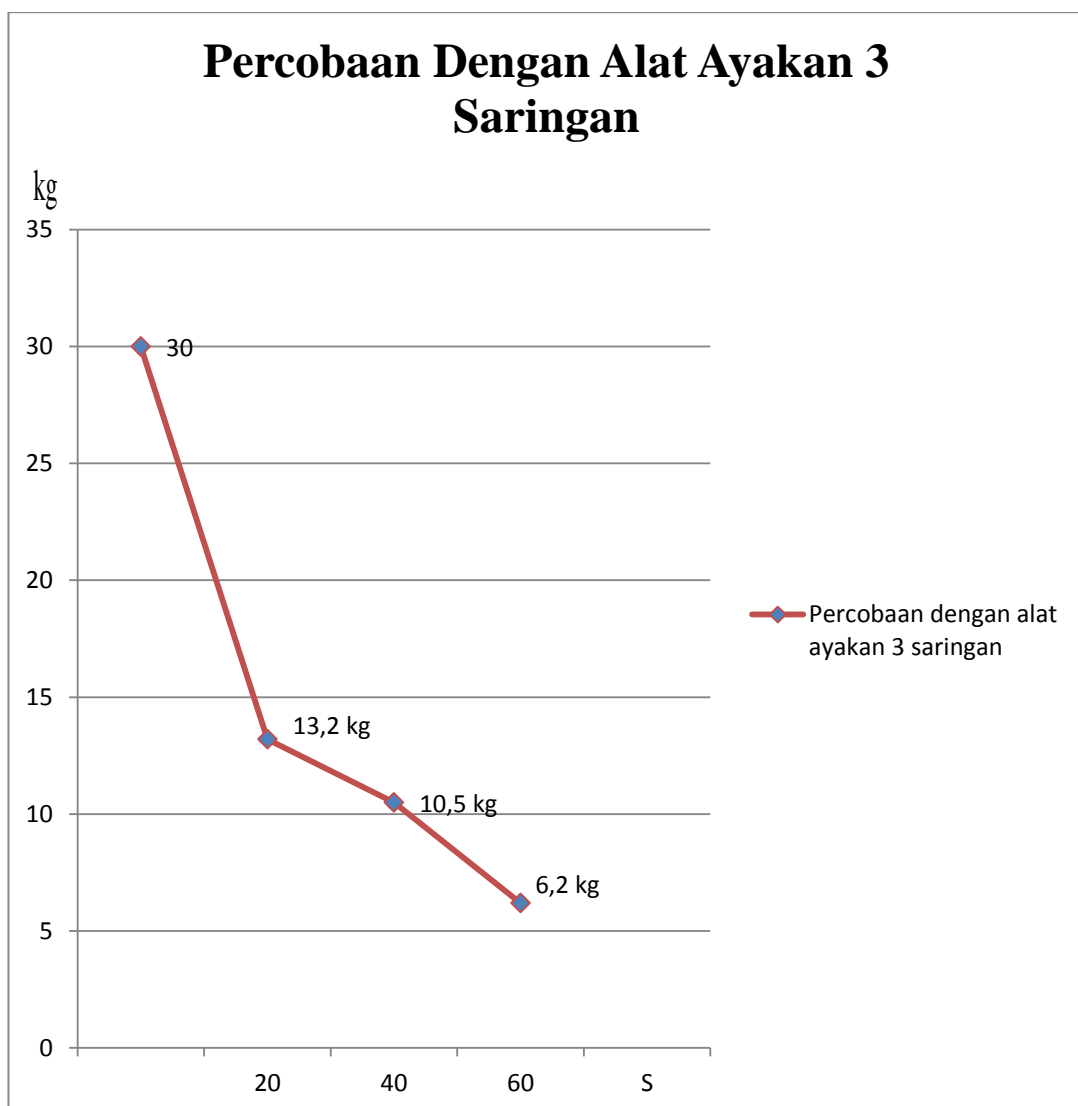
Bisa dilihat pada grafik dibawah ini pada 20 detik pertama dipengayakan manual ini menghasilkan 9,3 kg pasir sebanyak 23 putaran. pada proses pengayakan di 40 detik hasilnya sebesar 7,6 kg dan sebanyak 22 putaran. Sedangkan pasir yang terayak dan pada pengayakan ke 60 detik pasir yang berhasil di ayak menggunakan pengayakan manual ini sebesar 5,2 kg pasir dan sebanyak 23 putaran. Bisa disimpulkan dalam 20 detik pertama adalah hasil yang paling banyak didapatkan.



Gambar 4. 43 Grafik Perbandingan Percobaan Manual Konvensional

#### 4.3.2 Grafik pengayakan dengan ayakan pasir 3 saringan

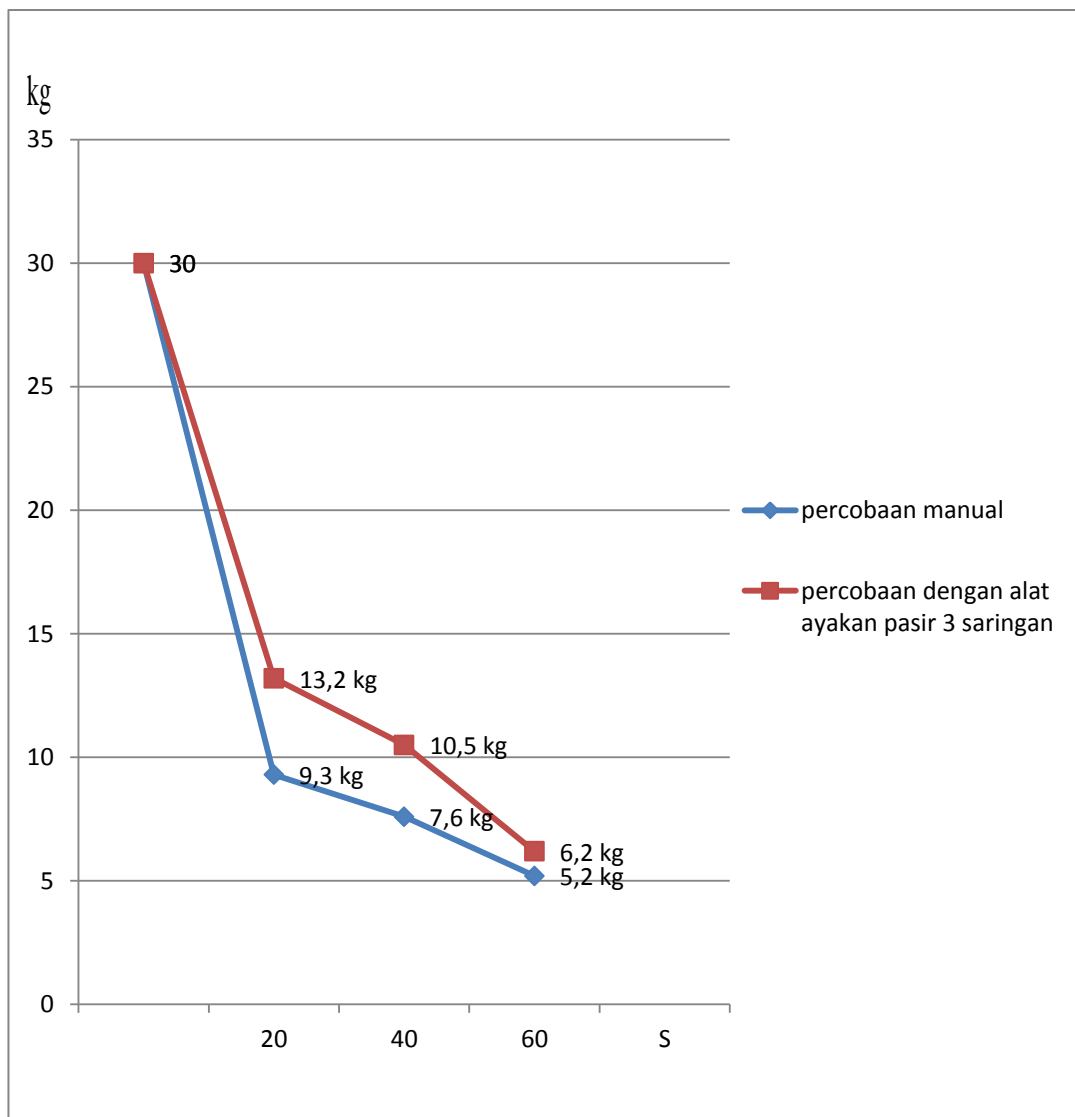
Bisa dilihat pada grafik dibawah ini pada 20 detik pertama dipengayakan menggunakan ayakan 3 saringan ini menghasilkan 13,2 kg dan sebanyak 37 putaran. Pada proses pengayakan di 40 detik hasilnya sebesar 10,5 kg dan sebanyak 37 putaran. Sedangkan pasir yang terayak dan pada pengayakan ke 60 detik pasir yang berhasil di ayak menggunakan pengayakan manual ini sebesar 6,2 kg pasir dan sebanyak 37 putaran. Pada proses pengayakan menggunakan ayakan pasir 3 saringan ini hasil yang didapatkan lebih baik dan putaran yang dihasilkan juga stabil.



Gambar 4. 44 Grafik Perbandingan Percobaan Dengan alat ayakan pasir 3saringan

#### 4.3.3 Grafik hasil pengujian keseluruhan

Dari hasil dua macam jenis pengayakan bisa dilihat bahwa pengayakan dengan menggunakan ayakan pasir 3 saringan ini lebih baik dan efisien secara hasil dalam melakukan pengayakan mulai dari 20 detik, 40 detik sampai 60 detik. Dari perbandingan hasil keseluruhan didapat nilai efisien ayakan 3 saringan sebesar 26,1 % lebih baik dibanding dengan pengayakan manual konvensional yang dilakukan pada umumnya.



Gambar 4.45 Grafik Hasil pengujian keseluruhan

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan analisis terhadap pembuatan ayakan pasir 3 saringan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam proses pembuatan ayakan pasir 3 saringan dengan sistem rotary berpengerak gasoline engine ini memiliki ukuran yang tidak terlalu besar dikarenakan peruntukannya untuk skala kecil menengah dengan hasil maksimal dengan hasil maksimal dibandingkan dengan pengayakan manual yang memakan banyak waktu dan tenaga manusia.
2. Penentuan sudut kemiringan pada saringan juga menentukan hasil ayakan bekerja optimal. Dari beberapa percobaan mencari sudut kemiringan pada saringan didapatkan 10 derajat sebagai kemiringan yang lebih optimal diterapkan pada ayakan ini.
3. Selain sudut kemiringan pada saringan sudut kemiringan pada hopper juga harus diperhatikan maka ditentukan hopper memiliki sudut kemiringan 30 derajat setelah dilakukan beberapa kali percobaan.
4. Rpm terbaik untuk pengayakan pasir adalah 80 Rpm dikarenakan memiliki persentase hasil ayakan yang banyak dan paling efisien terendah baik yaitu bisa melakukan pengayakan sebanyak rata-rata 18,3 kg dari 20 kg bahan percobaan dalam waktu 1 menit.

#### **5.2 Saran**

Beberapa saran yang bisa di sampaikan terkait penelitian sebagai berikut :

1. Untuk kedepannya ayakan pasir baiknya menggunakan gearbox untuk memudahkan operator saat ingin menentukan Rpm yang diinginkan.
2. Untuk kedepannya ayakan pasir ini dibuat dengan dimensi yang lebih besar agar hasil ayakan lebih optimal dan bisa digunakan dalam industri yang lebih besar lagi.
3. Untuk kedepannya hopper ketiga memiliki lubang buangan yang lebih besar agar hasil ayakan kasar seperti kerikil tidak menyangkut pada hopper tersebut.
4. Untuk kedepannya pada motor penggerak diberikan mounting karet agar getaran yang dihasilkan pada mesin tidak menjalar pada tutup saringan yang menghasilkan suara berisik saat melakukan pengayakan dilangsungkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. M., Siregar, C. A., & Affandi, A. (2020). Pengenalan Sistem Kerja Dan Pemberian Mesin Pencacah Botol Plastik Untuk Menambah Penghasilan Panti Asuhan. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 13-18.
- Mustari, M. (2021). Rancang Bangun Alat Mesin Potong Batu Gunung Tipe Serpin. *Jurnal Informasi, Sains dan Teknologi*, 4(2), 62-69.
- Amanullah, M. A. (2020). Pengembangan media pembelajaran flipbook digital guna menunjang proses pembelajaran di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(1), 37-44.
- Aji, A. B. (2017). Fakultas Teknik – Universitas Muria Kudus 153. *Prosiding SNATIF Ke-4 Tahun 2017*, 153–160.
- Cahyono, A. I., Qiram, I., & Rubiono, G. (2019). Pengaruh Sudut Kemiringan dan Kecepatan Putaran Saringan Pada Unjuk Kerja Mesin Pengayak Pasir Tipe Rotary. *Jurnal V-Mac*, 4(1), 7–9.
- Fattah, F. (2017). Rancang Bangun Alat Pengayak Pasir Otomatis. *Motor Bakar : Jurnal Teknik Mesin*, 1(1). <https://doi.org/10.31000/mbjtm.v1i1.186>
- Handra, N., David, A., & Randa, J. (2016). Automatic Sand Sifter with Three Sieve Pengayak Pasir Otomatis dengan Tiga Saringan. *Jurnal Teknik Mesin-ITP*, 6(1), 19–23.
- Irawan, H. S. (2015). Pembuatan struktur mesin pengayak pasir elektrik. *Proyek Akhir*, 1–53.
- Irfandi, Franky Sutrisno, E Eswanto, J. (2017). Analisa Uji Kinerja Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Piringan Ayak Dengan Metode Gerak Eksentrik Kapasitas 1 M<sup>3</sup> / Jam. *Jurnal Ilmiah “MEKANIK” Teknik Mesin ITM*, 3(1), 7–15.
- Mustawan, F. Z. (2017). Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Dengan Mekanisme Rotari Bagian Statis. *Jurnal Proyek Akhir*, 1–43.
- Perdana, A., & Rusdiyantoro, R. (2013). Ancangan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Operator. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 11(2), 41–46. <https://doi.org/10.36456/waktu.v11i2.877>
- Saleh, A., & Hizkhia, T. R. (2021). Perancangan transmisi mesin pengayak pasir.

*Jurnal TEDC*, 15(2), 159–165.

Sateria, A., Yudo, E., Zulfitriyanto, Z., Sugiyarto, S., Melati, R., Saputra, B. E., & Naufal, I. (2019). Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Untuk Meningkatkan Produktivitas Pengayakan Pasir Pada Pekerja Bangunan. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, 11(01), 8–13. <https://doi.org/10.33504/manutech.v11i01.90>

Simanjuntak, C. M., Elfiati, D., Kehutanan, S., Pertanian, F., & Utara, U. S. (2015). Dampak Erupsi Gunung Sinabung Terhadap Sifat Kimia Tanah Di Kabupaten Karo ( The impact of eruption of Mount Sinabung on chemical properties of soil in Karo ). *Peronema For Science Journal*, 4(4), 53–58.