

**PERANCANGAN DAN ANALISIS KEKUATAN RANGKA
MESIN PENGAYAK PASIR MENGGUNAKAN
AUTODESK INVENTOR 2019**

Proyek Akhir

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai
Gelar Ahli Madya pada jenjang Diploma III
Program Studi Teknologi Manufaktur



Oleh :

MUHAMMAD AINUR ROZIK

NIM. 211160014

PROGRAM STUDI DIPLOMA 3

TEKNOLOGI MANUFAKTUR

FAKULTAS VOKASI

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek akhir ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Ainur Rozik
NIM : 21160014
Program studi : D-III Teknologi Manufaktur
Judul : PERANCANGAN DAN ANALISIS KEKUATAN
RANGKA MESIN PENGAYAK PASIR MENGGUNAKAN
AUTODESK INVENTOR 2019

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji pada tanggal 11 Juli 2020 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Program Studi Teknologi Manufaktur, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Persetujuan,

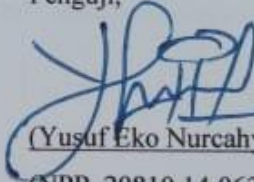
Pembimbing



(Dian Setiya Widodo ST., MT.)

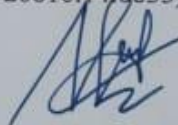
(NPP. 20810.14.0631)

Penguji,



(Yusuf Eko Nurcahyo ST., MT.)

(NPP. 20810.14.0633)



(Mario Sariski Dwi Ellianto ST., MT.)

(NPP. 20810.14.0636)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Manufaktur


(Mario Sariski Dwi Ellianto ST., MT.)

NPP. 20810.14.0636

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ainur Rozik
NIM : 211160014
Program studi : D-III Teknologi Manufaktur

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul :
“PERANCANGAN DAN ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN
PENGAYAK PASIR MENGGUNAKAN AUTODESK INVENTOR 2019”

Adalah asli hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka

Surabaya, Juli 2020

Yang menyatakan,



Muhammad Ainur Rozik

NIM. 211160014

ABSTRAK

Pasir merupakan material, yang berupa batu dan butiran halus berukuran antara 0,0625 mm sampai 2 mm berasal dari letusan gunung berapi, sungai, serta didalam tanah. Pasir pada dasarnya tercampur dengan batu/kerikil yang harus dipisah untuk mendapatkan pasir yang siap pakai. Proses pengayakan adalah pemisahan campuran pasir dan batu/kerikil dengan menggunakan ayakan.

Permasalahan yang umum dijumpai pekerja bangunan saat pengayakan dilakukan manual secara bergantian dengan pergerakan secara horizontal atau maju mundur, tentu membutuhkan tenaga besar dan waktu yang relative cukup lama

Dari permasalahan diatas maka dirancanglah mesin pengayak pasir otomatis sistem rotari, salah satu komponen utamanya adalah rangka yang merupakan penyangga dari keseluruhan kontruksi mesin pengayak pasir, untuk itulah analisa tegangan, displacement, dan safety factor pada perancangan kekuatan rangka merupakan suatu hal penting agar dapat menahan beban dan mendukung berbagai komponen pada mesin pengayak pasir tersebut. maka analisis perancangan rangka mesin pengayak pasir tipe rotari dilakukan dengan simulasi stress analysis dengan metode finite element analysis (FEA) dari aplikasi autodesk inventor 2019

Dalam analisa rangka mesin pengayak pasir digunakan perbandingan 3 model rangka dengan tiap rangka memiliki ukuran hollow (20x20x2, 30x30x3, 40x40x3) dari hasil analisa simulasi dipilihlah model berukuran 40x40x3 sebagai rangka utama yang kemudian disimulasikan dengan variasi pembebanan daya tampung maksimal dengan hasil nilai safety factor untuk beban 20kg = 9,75ul; 40kg = 5,5ul; 60kg = 3,82ul dan 80kg = 2,94ul batas aman minimal untuk beban dinamis adalah 2, dengan demikian toleransi pembebanan maksimal rangka mesin pengayak pasir tidak lebih dari 80kg.

Keyword : mesin pengayak pasir rotari, analisa kekuatan rangka, autodesk inventor 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulisan Proyek Akhir dengan judul “**PERANCANGAN DAN ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN PENGAYAK PASIR MENGGUNAKAN AUTODESK INVENTOR 2019**” ini dapat terselesaikan. Proyek Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada jenjang Diploma III di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Keberhasilan dalam penyelesaian penulisan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu disampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Mario Sariski Dwi Ellianto, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknologi Manufaktur Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
2. Bapak Dian Setiya Widodo, ST., MT. selaku Pembimbing Proyek Akhir yang berkenan memberikan bimbingan, saran, dan pengetahuan baru,
3. Bapak Yusuf Eko Nurcahyo, ST., MT. selaku Penguji 1 yang telah memberi pengetahuan, dan saran untuk menyelesaikan Proyek Akhir,
4. Bapak Mario Sariski Dwi Ellianto, ST., MT. selaku Penguji 2 yang telah memberi pengetahuan, dan saran untuk menyelesaikan Proyek Akhir,
5. Seluruh dosen dan staff Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang memberi bantuan dalam penyusunan Proyek Akhir,
6. Seluruh teman-teman Teknologi Manufaktur Angkatan 2017 dan pihak yang belum tersebut.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi terciptanya penulisan Proyek Akhir yang lebih baik.

Besar harapan dari penulis agar tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi setiap orang yang membaca. Selain itu juga dapat memberikan referensi untuk penelitian selanjutnya. Apabila terdapat kesalahan yang penulis buat, penulis memohon maaf dengan sepuh hati.

Surabaya, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Definisi Pasir.....	4
2.2. Proses Pengayakan.....	5
2.3. Rangka	6
2.4. Teori Mekanika.....	10
2.4.1. Konsep Tegangan.....	10
2.4.2. Konsep Regangan	11
2.4.3. Analisa Von Mises	12
2.4.4. Displacement.....	12
2.4.5. Safety Factor	14
2.4.6. Autodesk Inventor.....	15
2.5. Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	22

3.2.	Alat Dan Bahan.....	22
3.3.	Diagram Flowchart	23
3.4.	Tahapan Penelitian.....	24
3.5.	Langkah Pengujian.....	25
3.6.	Waktu Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Desain Struktur Rangka	28
4.1.1.	Assignments Material	28
4.1.2.	Menentukan Constraints	29
4.1.3.	Pembebanan (Loads).....	29
4.1.4.	Meshing View	31
4.1.5.	Running Simulation	31
4.2.	Perbandingan Analisa Struktur Rangka	32
4.2.1.	Analisa Von Mises (tegangan).....	32
4.2.1.1.	Rangka Hollow 20x20x2mm	32
4.2.1.2.	Rangka Hollow 30x30x3mm	33
4.2.1.3.	Rangka Hollow 40x40x3mm	33
4.2.2.	Analisa Diplacement.....	34
4.2.2.1.	Rangka Hollow 20x20x2mm	34
4.2.2.2.	Rangka Hollow 30x30x3mm	34
4.2.2.3.	Rangka Hollow 40x40x3mm	35
4.2.3.	Analisa Safety Factor	35
4.2.3.1.	Rangka Hollow 20x20x2mm	35
4.2.3.2.	Rangka Hollow 30x30x3mm	36
4.2.3.3.	Rangka Hollow 40x40x3mm	36
4.2.4.	Tabel Hasil Simulasi Pemilihan Jenis Rangka.....	37
4.3.	Analisa Batas Daya Tampung Maksimal Tabung Pengayak pasir	37
4.3.1.	Perhitungan Volume Tabung	37
4.3.2.	Analisa Variasi Beban.....	37
4.3.2.1.	Analisa Beban Pasir 20 kg	38

4.3.2.2.	Analisa Beban Pasir 40 kg	39
4.3.2.3.	Analisa Beban Pasir 60 kg	40
4.3.2.4.	Analisa Beban Pasir 80 kg	41
4.3.3.	Tabel Hasil Simulasi Pembebanan Maksimal.....	42
4.4.	Perhitungan Gaya Pada Rangka.....	42
4.4.1.	Perancangan Batang Penumpu Motor.....	43
4.4.1.1.	Analisa Beban Yang Ditumpu	43
4.4.1.2.	Perhitungan Batang AB dan CD	43
4.4.2.	Perancangan Batang Penumpu Reducer	44
4.4.2.1.	Analisa Beban Yang Ditumpu	44
4.4.2.2.	Perhitungan Batang EF dan GH.....	44
4.4.3.	Perancangan Batang Penumpu Tabung Pengayak	45
4.4.3.1.	Analisa Beban Yang Ditumpu	45
4.4.3.2.	Perhitungan Batang IJ	46
4.4.3.3.	Perhitungan Batang KL.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1.	Kesimpulan	48
5.2.	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses pengayakan pasir dengan seorang pekerja.....	5
Gambar 2.2 Proses pengayakan pasir dengan dua orang pekerja	5
Gambar 2.3 Mesin pengayak pasir dengan gerak eksentrik.....	6
Gambar 2.4 Mesin Pengayak Pasir dengan proses berputar	6
Gambar 2.5 Analisis Gaya Batang Beban Terpusat.....	7
Gambar 2.6 Potongan I Bidang Geser.....	8
Gambar 2.7 Potongan II Bidang Geser	8
Gambar 2.8 Potongan I Bidang Momen.....	9
Gambar 2.9 Potongan II Bidang Momen	9
Gambar 2.10 Tegangan Lentur	9
Gambar 2.11 Keadaan Tegangan Geser Pada Suatu Titik	11
Gambar 2.12 Kondisi Regangan Geser Pada Suatu Titik	12
Gambar 2.13 Tegangan Utama Permukaan Von Mises	12
Gambar 2.14 Menu Frame Statik	13
Gambar 2.15 Penambahan Beban Gravitasi.....	13
Gambar 2.16 Atur Loads (Beban).....	13
Gambar 2.17 Hasil Displacement	14
Gambar 2.18 Logo Autodesk Inventor.....	15
Gambar 2.19 Tampilan Utama	15
Gambar 2.20 Menu Part	16
Gambar 2.21 Menu Assembly	16
Gambar 2.22 Menu Drawing.....	16
Gambar 2.23 Presentasi.....	16
Gambar 2.24 Menu Sketch.....	17
Gambar 2.25 Menu Part	17
Gambar 2.26 Menu Assembly	18
Gambar 2.27 Meshing Pada Plate	20
Gambar 3-1 Diagram Flowchart	23

Gambar 4.1 Stuktur rangka utama	28
Gambar 4.2 Tampilan Assignments material	28
Gambar 4.3 Peletakan tumpuan	29
Gambar 4.4 Pembebanan gravitasi.....	29
Gambar 4.5 Pembebanan motor	30
Gambar 4.6 Pembebanan gear box.....	30
Gambar 4.7 Pembebanan pengayak	31
Gambar 4.8 Proses meshing.....	31
Gambar 4.9 Proses simulasi	32
Gambar 4.10 Tegangan rangka 20x20x2	32
Gambar 4.11 Tegangan rangka 30x30x3	33
Gambar 4.12 Tegangan rangka 40x40x3	33
Gambar 4.13 Displacement rangka 20x20x2	34
Gambar 4.14 Displacement rangka 30x30x3	34
Gambar 4.15 Displacement rangka 40x40x3	35
Gambar 4.16 Safety factor 20x20x2	35
Gambar 4.17 Safety factor 30x30x3	36
Gambar 4.18 Safety factor 40x40x3	36
Gambar 4.19 Tegangan beban 20kg.....	38
Gambar 4.20 Displacement beban 20kg	38
Gambar 4.21 Safety factor beban 20kg.....	38
Gambar 4.22 Tegangan beban 40kg.....	39
Gambar 4.23 Displacement beban 40kg	39
Gambar 4.24 Safety factor beban 40kg.....	39
Gambar 4.25 Tegangan beban 60kg.....	40
Gambar 4.26 Displacement beban 60kg	40
Gambar 4.27 Safety factor beban 60kg.....	40
Gambar 4.28 Tegangan beban 80kg.....	41
Gambar 4.29 Displacement beban 80kg	41
Gambar 4.30 Safety factor beban 80kg.....	41

Gambar 4.31 Titik Tumpu Beban	42
Gambar 4.32 Perhitungan batangan motor.....	43
Gambar 4.33 Perhitungan batangan reducer	45
Gambar 4.34 Perhitungan batangan pengayak 1	46
Gambar 4.35 Perhitungan batangan pengayak II	47

DAFTAR TABEL

Table 2-1 Tabel kekuatan bahan	10
Table 2-2 Rentang safety factor	14
Table 2-3 Jurnal penelitian terdahulu.....	21
Table 3-1 Waktu Penelitian.....	26
Table 4-1 Hasil analisa simulasi pemilihan rangka.....	37
Table 4-2 Hasil analisa simulasi pembebanan maksimum.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Katalog Bearing UCP.....	A
Lampiran 2 Katalog WPA reducer	B
Lampiran 3 Katalog motor listrik	C
Lampiran 4 Desain mesin pengayak pasir	D
Lampiran 5 Desain rangka utama	E
Lampiran 6 Berat komponen mesin.....	F