

# JURNAL

## ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA DESAIN MESIN PENGAYAK PASIR ROTARI KAPASITAS 10 KG MENGUNAKAN SIMULASI SOLIDWORK

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program  
Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat*



Oleh:  
**AINUL IHSAN**  
**20160024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**JURNAL**

**ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA DESAIN MESIN  
PENGAYAK PASIR ROTARI KAPASITAS 10 KG  
MENGUNAKAN SIMULASI SOLIDWORK**

Oleh :

**AINUL IHSAN**

**20160024**

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



**Muehlismalahuddin S.T., M.T.**

**NIDN : 1009058002**

Diketahui Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik  
UM Sumatera Barat**



**DR. Eng. Ir. Masril, S.T., M.T.**  
**NIDN : 1005057407**

**Ketua Program Studi  
Teknik Mesin**

**Ir. Rudi Kurniawan Arief S.T., M.T. Ph.d.**  
**NIDN : 1023068103**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Ainul Ihsan  
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungai Pua, 3 November 2000  
NIM : 20160024  
Judul Skripsi : Analisa Kekuatan Rangka Pada Desain Mesin  
Pengayak Pasir Rotari Kapasitas 10 Kg Menggunakan Simulasi Solidwork

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Jurnal ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Jurnal ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 29 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Ainul Ihsan  
20160024

# ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA DESAIN MESIN PENGAYAK PASIR ROTARI KAPASITAS 10 KG MENGGUNAKAN SIMULASI SOLIDWORK

## STRENGTH ANALYSIS OF FRAME IN THE DESIGN OF ROTARY SAND SIEVING MACHINE WITH 10 KG CAPACITY USING SOLIDWORKS SIMULATION

Ainul Ihsan<sup>1a</sup>, Muchlisinalahuddin<sup>2b</sup>

<sup>a,b</sup>Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat  
Jl. By Pass, Aur Kuning, Kecamatan Guguak Panjang, Kota Bukittinggi, 26181 Indonesia

Email: [ainul.ihsan03@gmail.com](mailto:ainul.ihsan03@gmail.com) , [muchlisinalahuddin.umsambar@gmail.com](mailto:muchlisinalahuddin.umsambar@gmail.com)

---

### ABSTRACT

*This research discusses the analysis of the rotary system sand sieving machine frame with a capacity of 10 kg using Solidworks 2018 with the Finite Element Analysis (FEA) Method. This research aims to overcome manual problems in the sand sieving process in building construction by developing an efficient and reliable automatic machine. Technology is identified as a basic need of modern society because of its ability to increase efficiency and productivity in various activities. Sand, as an important construction material, must be sieved from rocks and gravel before use. Current manual sieving processes require a lot of effort and time, prompting the need for automated solutions such as the rotary sand sieving machine designed in this research. Machine design focuses on frame strength as the main component that supports operational loads. The frame strength analysis was carried out using Solidworks 2018 with the FEA method to ensure its safety and resistance to a load of 10 kg. The analysis results show that the machine frame can bear operational loads well. The maximum stress that occurs in the frame is  $9.248 \text{ N/m}^2$ , far below the yield strength of the material used. The maximum deformation (displacement) that occurred was  $1,058 \text{ mm}$ , mainly concentrated in the critical areas analyzed. Safety factor analysis shows that the frame meets safety standards with a safety factor of 2.7, exceeding the expected value for construction industry applications*

**Keywords :** rotary sand sieving machine, frame strength analysis, solidworks simulation, particle separation, design optimization.

---

### I. PENDAHULUAN

Di tiap tahun, kebutuhan manusia dalam bidang teknologi selalu meningkat, setiap perkembangannya ini mampu memberikan bantuan terhadap pekerjaan yang lain, sehingga teknologi juga dapat di ikatan sebagai kebutuhan utama dalam kehidupan masyarakatnya, bahkan hingga saat ini pun penggunaannya senantiasa dibutuhkan agar dapat membantunya dalam seluruh aktivitas manusia [1]. suatu pentingnya material di bidang konstruksi bangunan ini yang digunakan untuk membangun rumah, kantor, tempat ibadah, sekolah, atau bangunan lainnya disebut sebagai pasir [2]. yang bentuknya ini adalah butir-butir halus yang ukurannya direntangan  $0,0625\text{-}2 \text{ mm}$  yang asalnya ini melalui gunung Merapi yang Meletus, sungai, sampai yang berada di tanah [3]. pasir yang

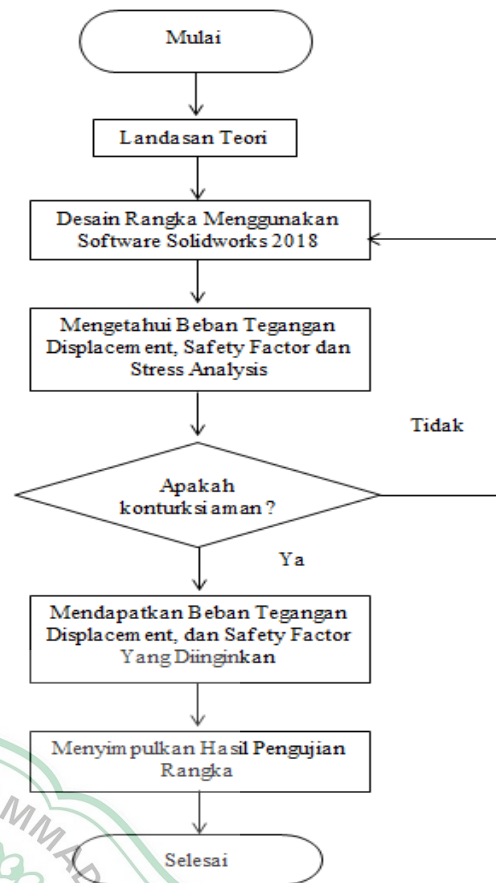
berbentuk butir ini biasanya kerap tergabung pada batuan dan kerikilnya sehingga harus dipisahkan agar dapat digunakan untuk pembuatan konstruksi bangunan melalui pengayakan, yaitu suatu cara dengan mengelompokkan jenis material pasir untuk pemisahannya dilakukan sesuai dengan jenisnya dengan suatu alat ayakan yang dibuat dengan kawat ayakan agar dihasilkannya suatu material pasir serta memperoleh pasir yang siap untuk digunakan, yang juga berfungsi untuk membersihkan dan memisahkan perbedaan ukurannya sesuai dengan tingkatnya [4]. pekerja konstruksi bangunan ini umumnya menemui permasalahan ketika saat dimulainya pengayakan pasirnya dengan manual melalui dua orang yang bergantiannya melalui gerakan maju mundur atau horizontal, yang juga dibutuhkannya tenaga yang besar dengan pengerjaannya yang lama sebab

---

manual oleh satu orang [5]. melalui permasalahannya ini, kemudian dirancang suatu mesin pengayak pasir dengan sistem rotarinya berkapasitas 10 kg, yang komponen utamanya yang satu diantaranya adalah penyangganya yang memberikan perancangan kekuatan rangkanya agar ditahankan suatu bebas dan mendorong komponen lainnya dan dianalisisnya kekuatan rangka berkaitan dengan kapasitasnya yang berjumlah 10 kg. Yang analisisnya ini menggunakan simulasi *solidwork* 2018 dengan metode *finite element analysis* (FEA) agar mendorong proses dari analisisnya yang berkaitan dengan tegangannya, salah penempatannya, faktor keamanannya sehingga mudah berjalannya [6]. Penelitiannya ini tujuannya agar mampu dijelaskannya analisa rangka mesin pengayak pasirnya dengan sistem rotasi kapasitas 10 kg pun analisisnya mengenai tegangannya, salah penempatannya, dan faktor keselamatannya dengan perangkat lunak *solidwork* 2018.

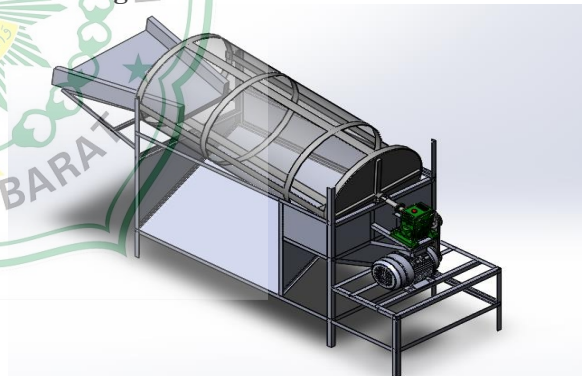
**II. METODE**

Penggunaan metode ilmiahnya ini adalah dengan metode FEA (*Finite Element Analysis*). Metode penelitian dalam analisa mesin pengayak pasir sistem rotari kapasitas 10 kg ini melalui 2 tahapan yaitu pembuatan desain mesin menggunakan *solidwork* 2018, melakukan analisa rangka menggunakan simulasi *solidworks* 2018, yang pelaksanaannya dimulai dari April - Mei yang berlokasi di Laboraturium pengelasan Fakultas Teknik Univerisitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Penelitian dimulai dari studi literatur untuk mencari sumber terkait sebagai pedoman utama proses perancangan dan desain alat sehingga dapat menghasilkan desain yang efisien. Pada proses perancangan tentunya diperlukan alur pengerjaan untuk mempermudah memecahkan masalah kedepannya. Berikut gambar diagram alir perancangan mesin pengayak pasir sistem rotari:

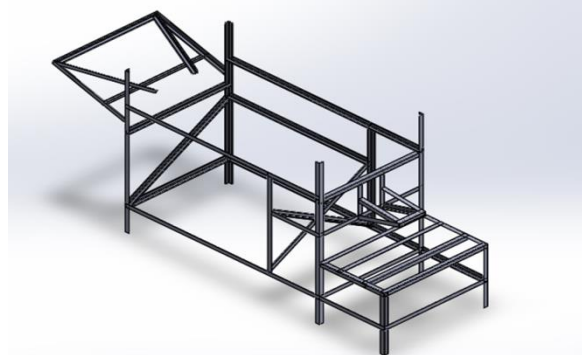


Gambar 1 Diagram alir

**A. Rangka**



Gambar 2 Mesin ayak pasir sistem rotari kapasitas 10 kg



Gambar 3 Rangka mesin

**B. Material**

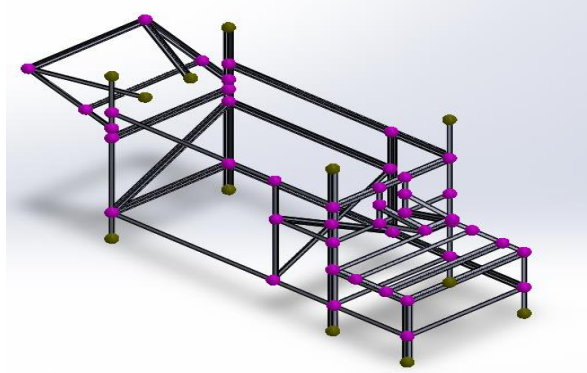
Material rangka mesin pengayak pasir sistem rotari kapasitas 10 kg menggunakan material Baja profil L ASTM A36 dengan ukuran 30 mm × 30 mm dengan ketebalan profil 2 mm penggunaan material ini karena kerap ditemukannya ini di pasar dan mempunyai kekuatannya dan karakternya yang cukup kuat bagi perancangan rangka mesin pengayak pasir sistem rotari kapasitas 10 kg yang membuat prosesnya ini mudah dalam membuat mesin dan manufaktur rangkanya.

Proses Pengambilan Data :

- a. Alat  
Yaitu menggunakan laptop merk DELL latitude E 5280 sebagai alat analisisnya.
- b. Software Solidworks 2018  
Yaitu program komputer dalam merancang dan menganalisis agar dibantunya analisis desain rangkanya agar didapatkan hasilnya yang diantaranya regangan, tegangan, dan perpindahan dalam pembuatan struktur rangkanya, juga untuk diberikannya simulasi mengenai data yang dihitung dengan biaya penggunaannya dan waktunya ini tergolong hemat.
- c. Perancangan Model  
Hal ini dilakukan dengan perangkat lunak aplikasi *solidworks* 2018, memasukkan data pengukuran rangkanya yang disesuaikan dengan perancangan model rangkanya.
- d. Bila merancang terhadap modelnya ini telah dilaksanakan, maka kemudian dilakukan mestimulasikan rangkanya agar jenis materialnya ini mampu diinput menyesuaikan dengan penggunaan materialnya, yakni ASTM A36 STEEL serta pelaksanaannya akan dibebankan dalam bagian rangkanya.

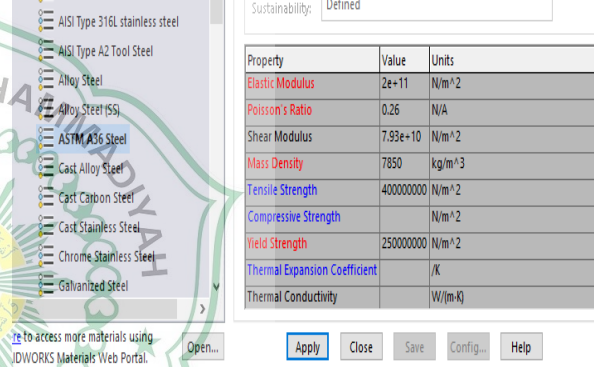
Terdapat beberapa metode untuk menstimulasikan rangka mesinnya pada rangka mesin pengayak pasir sistem rotari kapasitas 10 kg menggunakan *software solidworks* 2018 :

1. klik menu *Simulation* pada *toolbar* – pilih *Study Advisor* – dan pilih *New Study*.
2. Klik kolom *Static* terus pilih ok.



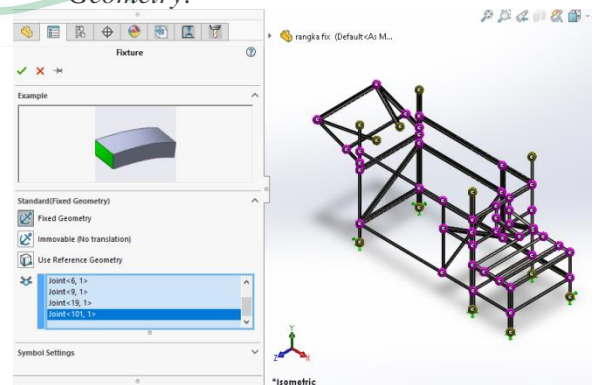
Gambar 4 Hasil *static*

3. Menginput jenis material pada rangkanya.



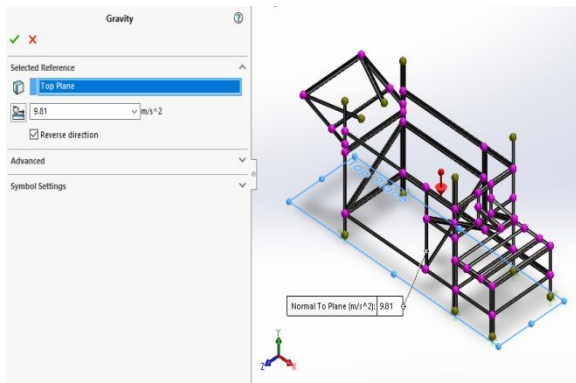
Gambar 5 Input material

4. Melakukan titik tumpu pembebanan (*Fixed Geometry*) melalui pemilihan metode *Icon Fixtures Advisor* serta pilihlah *Fixed Geometry*.



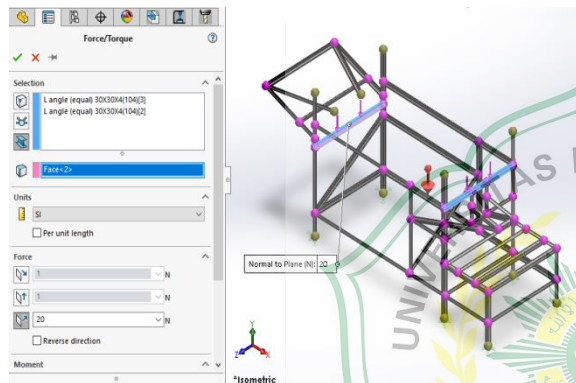
Gambar 6 Hasil *fixed geometry*

- Melakukan input gravitasi dengan cara memilih *Icon Fixtures* dan pilih *gravity* klik ok.



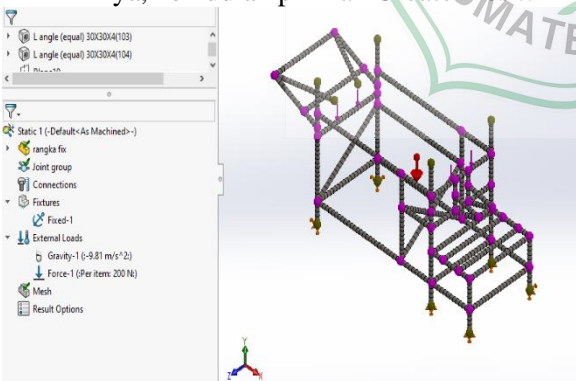
Gambar 7 Hasil input gravitasi

- Membebarkannya kepada rangkanya melalui pemilihan *Icon External Loads Advisor* serta memilih *Icon Force*.



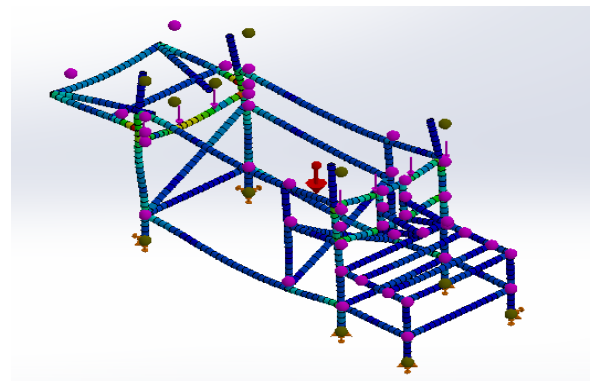
Gambar 8 Hasil input beban

- Dilakukannya mesh pada model rangkanya melalui pemilihan *Icon Mesh* pada bagian kirinya, kemudian pilihlah *Create Mesh*.



Gambar 9 Hasil mesh

- Melaksanakan berjalannya simulasi melalui pemilihan *Icon Run This Study*.

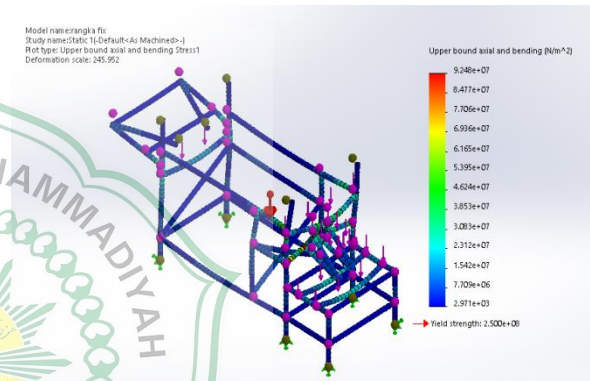


Gambar 10 Hasil run this study

- Analisa Menganalisa simulasi *Stress*, *Displacement* dan *Factor Of Safety* terhadap keberlangsungan simulasinya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

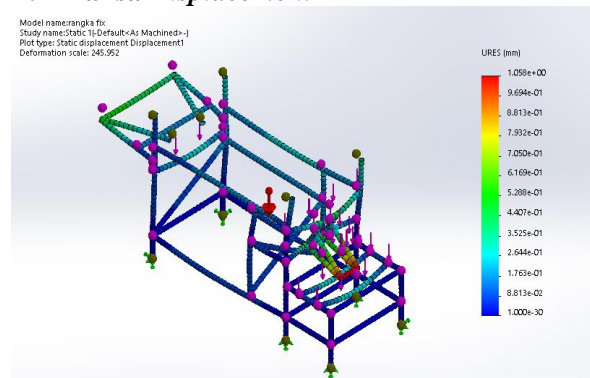
#### A. Analisa Stress



Gambar 11 Hasil analisa stress

Dapat dilihat pada gambar di atas bahwasannya terjadi tegangan terhadap rangka dengan tegangan sebesar  $9,248 \text{ N/m}^2$ . ditunjukkan dengan area yang berwarna merah yaitu pada sambungan antar rangka. Rangka dikatakan aman karena Hasil tegangan tertinggi masih jauh dibawah *Yield Strength* ( $250.000.000 \text{ N/m}^2$ )

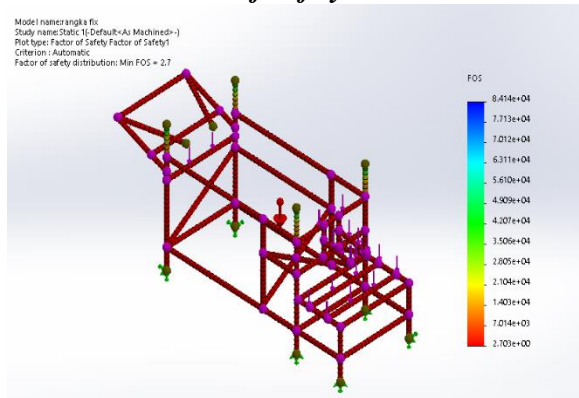
#### B. Analisa Displacement



Gambar 12 Hasil analisa displacement

Pada gambar di atas menunjukkan bahwa terjadi deformasi pada rangka dengan angka maksimal sebesar  $1,058 \text{ mm}$  pada bagian warna merah yang terletak pada rangka

### C. Analisa Factor Of Safety



Gambar 13 Hasil analisa *factor of safety*

Dari hasil analisa *Factor of Safety* dapat dilihat bahwa rangka tergolong aman dan kuat dalam menahan beban yang di berikan karena nilai *Factor of safety* nya lebih dari batas yang di tentukan 2,7. Sesuai dengan hasil analisa pada Tegangan yang terjadi pada rangka yang menunjukkan hasil tegangan tertinggi masih di bawah *Yield Strength*.

### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi pada rangka mesin pengayak pasir sistem rotari kapasitas 10 kg dengan perangkat lunak *solidworks*, diketahui kesimpulannya, pertama mesin pengayak pasir sistem rotari kapasitas 10 kg dapat dirancang dan dapat dianalisa menggunakan *software solidworks* hasilnya aman untuk digunakan. Kedua perancangan rangka mesin pengayak pasir sistem rotari kapasitas 10 kg dengan panjang 1500 mm lebar 800 mm dan tinggi 1300 mm dengan material Baja profil L ASTM A36 dengan ukuran 30 mm × 30 mm dengan ketebalan profil 2 mm dengan *yield strength* 250 N/mm. ketiga berdasarkan hasil simulasi *software solidworks* terhadap rangka mesin pengayak pasir sistem rotari kapasitas 10 kg, maka didapatkan hasil analisa *stress* rangka sebesar 9,248 N/m<sup>2</sup>, *displacement* 1,058 mm dan *safety factor* 2,7 sehingga dari hasil simulasi *software* didapatkan rangka mesin pengayak pasir sistem rotari kapasitas 10 kg aman digunakan.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh tim laboratorium pengelasan atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan selama penelitian ini berlangsung.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sateria, Angga, et al. "Rancang bangun mesin pengayak pasir untuk meningkatkan produktivitas pengayakan pasir pada pekerja bangunan." *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur* 11.01 (2019): 8-13.
- [2] Rozik, Muhammad Ainur. *Perancangan Dan Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Autodesk Inventor 2019*. Diss. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2020.
- [3] Suhada, Aulia. "Analisa Berbagai Jenis Logam Konduktivitas Termal Dengan Menggunakan Aplikasi Solidworks." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]* 3.5 (2023): 256-263.
- [4] Zega, Berkat, and Marihot Manullang. "Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Dan Batu Kerikil Sistem Rotary Horizontal." *Jurnal Teknologi Mesin UDA* 2.1 (2021): 110-114.
- [5] M. Fahmi, A. Armila, and R. Kurniawan Arief, "Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pengupas Kulit Kopi Menggunakan Software Solidworks Dengan Metode Elemen Hingg," *Ensiklopedia Res. Community Serv. Rev.*, vol. 1, no. 3, pp. 65–76, 2022, doi: 10.33559/err.v1i3.1238.
- [6] W. Sinta Mustika et al., "Perancangan dan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Tipe Rotary Kapasitas 30 m 3 /jam," 2021.
- [7] N. Handra, A. David, and J. Randa, "Mesin Pengayak Pasir Otomatis dengan Tiga Saringan Automatic Sand Sieving Machine with Three Sieves," *J. Tek. Mesin Insititu Teknol. Padang*, vol. 6, no. 1, 2016.
- [8] M. A. Rozik, "Perancangan dan Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pengayak Pasir Menggunakan Autodesk Inventor 2019," *Disertasi*, pp. 1–9, 2020.
- [9] A. Perdana and R. Rusdiyantoro, "Ancangan Pembuatan Mesin Pengayak Pasir Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Operator," *WAKTU J. Tek. UNIPA*, vol. 11, no. 2, pp. 41–46, 2013, doi: 10.36456/waktu.v11i2.877.
- [10] A. Restu Pahlawan, R. Hanifi, and A. Santosa, "Analisis Perancangan Frame Gokart dari Pengaruh Pembebanan dengan Menggunakan CAD Solidworks 2016," *J. METTEK*, vol. 7, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.24843/mettek.2021.v07.i01.p01.