



Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso

Nofrinaldi Saputra¹, Muchlisinalahuddin², Armila³

^{1,2,3}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
¹nsracing20@gmail.com ²muchlisinalahuddin.tm98@gmail.com ³kimmylala74@gmail.com

Abstract

This research to design a smaller and easy to operate meatball maker machine. This design will simplify, speed up and minimize the energy expended in the meatball maker machine. Simulation of frame strength using Solidwork 2018. The simulation value of von Mises stress on the frame is with a maximum stress of 10,550,430.00 N/m² and a minimum of 90,629 N/m² with a yield strength of 250,000,000.00 N/m². Displacement in the simulation of displacement is with a maximum value of 0.154 mm and a minimum of 0.000 mm. The value of the safety factor from the simulation results is 24. Static simulation results of the strength of the meatball printing machine frame using ASTM A36 Steel L 30 mm x 30 mm 3 mm thick with a load of 25 kg, the frame is able to withstand engine performance during operation.

Keywords: meatball maker, 3D simulation, frame strength.

Abstrak

Penelitian ini adalah untuk merancang sebuah mesin pencetak bakso yang lebih kompak dan mudah untuk dioperasikan. Mesin ini dirancang untuk mempermudah, mempercepat dan meminimalisir tenaga yang dikeluarkan dalam proses pencetakan bakso. Simulasi kekuatan rangka menggunakan *Solidwork* 2018. Nilai simulasi *strees von mises* pada rangka adalah dengan tegangan maksimum 10.550.430,00 N/m² dan minimum 90.629 N/m² dengan *yield strength* 250.000.000,00 N/m². *Displacement pada simulation displacement* adalah dengan nilai maksimum 0,154 mm dan minimum sebesar 0,000 mm. Nilai *factor of safety* dari hasil simulasi adalah 24. Hasil simulasi statis kekuatan rangka mesin pencetak bakso menggunakan besi profil L ASTM A36 Steel 30 mm x 30 mm tebal 3 mm dengan beban 25 kg, rangka tersebut mampu untuk menahan kinerja mesin selama pengoperasian.

Kata kunci: pencetak bakso, simulasi 3D, kekuatan rangka.

1. Pendahuluan

Bakso merupakan suatu produk olahan daging yang paling digemari masyarakat Indonesia disajikan dalam keadaan panas dan mempunyai nilai gizi yang tinggi dari protein hewani yang bermanfaat untuk kesehatan. Bahan baku bakso adalah daging, bahan pengisi, bahan pengikat, dan bahan-bahan tambahan lainnya. Jenis daging yang biasa digunakan adalah daging sapi, meskipun dapat juga digunakan daging ayam, daging kelinci atau daging dari hewan ternak yang lain [1].

Dalam pembuatan bakso diawali dengan menggiling daging. Kemudian dilakukan proses pencetakan dan perebusan. Pada proses pencetakan umumnya pembuat bakso masih mencetak dengan cara manual. Kelemahan proses pencetakan bakso secara manual ini memakan waktu dan tenaga yang banyak.

Salah satu cara mengatasi masalah di atas dengan menggunakan mesin pencetak bakso. Kelebihan menggunakan mesin ini adalah bisa meningkatkan efisiensi waktu dan kebersihannya [2].

A. Motor Listrik

Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetik, yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik yang dihasilkan dapat digunakan untuk memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan dan lain sebagainya. Motor listrik terbagi menjadi dua jenis, yaitu motor listrik arus searah (DC) dan motor listrik arus bolak balik (AC) [4].



Gambar 1. Motor listrik

Motor listrik yang digunakan pada perancangan alat ini adalah motor AC seperti pada Gambar 1. Motor AC (*alternating current*) dapat bekerja dalam hubungan dengan tegangan sumber AC, sehingga konstruksi dari motor AC juga berbeda pada gulungan rotor maupun statornya.

B. Pulley



Gambar 2. Pulley

Puli atau *pulley* (Gambar 2) adalah suatu elemen mesin yang digunakan untuk meneruskan putaran dari suatu poros ke poros yang lain sehingga terjadi perubahan energi. Adapun fungsi lain dari *pulley* adalah untuk menghantarkan daya. Bahan pembuatan *pulley* yang sering digunakan adalah besi, baja, aluminium dan kayu [5]. Rasio transmisi pada *pulley* adalah perbandingan antara kecepatan pulley penggerak dengan *pulley* yang digerakkan atau perbandingan diameter *pulley* yang digerakkan dengan diameter pulley penggerak.

C. Sabuk



Gambar 3. Sabuk v (*v-belt*)

Sabuk adalah salah satu penghubung dari suatu transmisi putar di mana menghubungkan puli penggerak ke puli kedua dengan tujuan memindahkan daya. Cara kerja sabuk (Gambar 3) adalah puli penggerak membawa sabuk bergerak, sabuk akan menggerakkan puli kedua yang digerakkan lewat gesekan antara sabuk dan puli penggerak. Gesekan ini

ditimbulkan oleh gaya yang bekerja dalam kedua bagian puli. Sabuk terdiri dari beberapa jenis yaitu sabuk datar (*flat belt*), sabuk v (*v-belt*) dan sabuk gigi (*timing belt*) [5].

D. Poros

Poros adalah salah satu bagian terpenting dari sebuah mesin. Poros (Gambar 4) merupakan salah satu bagian elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu, meneruskan putaran dan daya. Hampir semua mesin meneruskan daya dan putaran menggunakan poros [5].



Gambar 4. Poros

E. Blok Bantalan (*Pillow Block*)

Pillow block adalah sebuah alas yang digunakan untuk mendukung kerja poros dengan bantuan dari bantalan (*bearing*) yang sesuai dan beragam aksesoris. Material kerangka mesin untuk *pillow block* biasanya terbuat dari cor baja. Dalam pembuatan alat ini menggunakan blok bantalan (UCP 204) seperti dapat dilihat pada Gambar 5. Tipe-tipe *pillow block*:

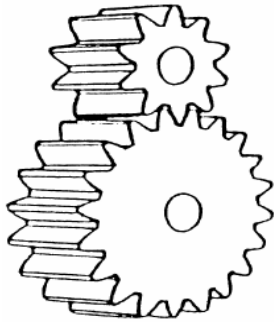
1. UCP (*Pillow Block Unit*)
2. UCF (*Flange Unit With 4Bolts*)
3. UCFL (*Flange Unit With 2 Bolts*)
4. UCFC (*Piloted Round Flange Unit*)
5. UCT (*Take UP Unit*)



Gambar 5. Blok bantalan

F. Roda Gigi

Roda gigi digunakan untuk mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat. Roda gigi seperti pada Gambar 6 memiliki gigi sekelilingnya, sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi-gigi kedua roda yang saling bersinggungan. Roda gigi sering digunakan karena dapat meneruskan putaran dan daya yang lebih bervariasi [5].



Gambar 6. Roda gigi

G. ASTM A36 Steel Profil L

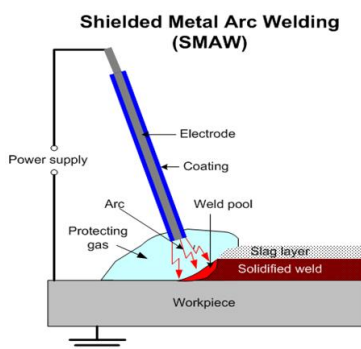
Secara umum baja karbon ASTM A36 *steel carbon* mengandung 0,05%–0,30% *carbon* dimana dibutuhkan kemurnian baja dengan *carbon* rendah sehingga mudah ditempa dan mudah diproses. Dimana penggunaan *carbon* 0,05%–0,20% di peruntukan untuk pembuatan *automobile bodies*, *buildings* (bangunan), *pipes*, *chains* (rantai), *rivets* (paku keling), *screws* (sekrup), *nails* (paku). Sedangkan *carbon* 0,20%–0,30% digunakan untuk pembuatan *gears* (roda gigi), *shafts* (poros), *bolts* (baut), *forgings* (penempaan), *bridges* (jembatan) [6]. Jenis profil yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Besi profil L

H. Pengelasan SMAW

Pengelasan adalah proses penyambungan dua bagian logam dengan cara melelehkan kedua ujung bagian logam yang disambung, serta dengan atau tanpa logam pengisi, kemudian didinginkan secara bersama. Sambungan las termasuk klasifikasi sambungan tetap, karena sambungan ini tidak dapat dibongkar pasang tanpa merusak material penyambung dan material yang disambung (logam induk).

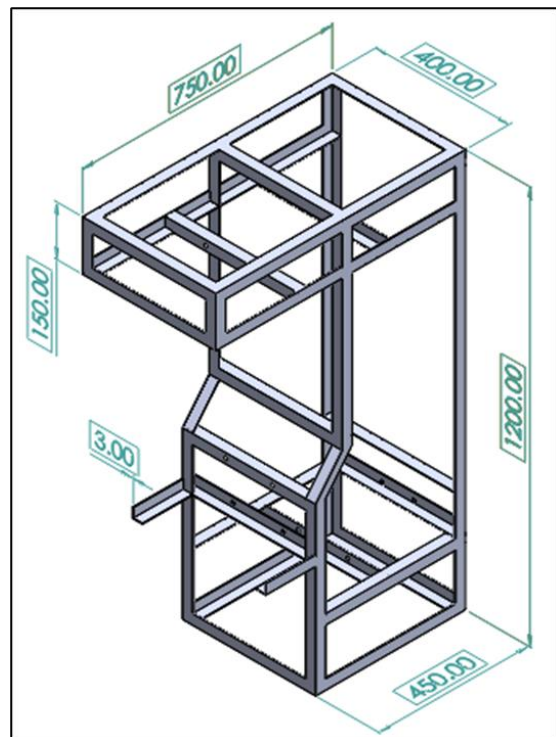


Gambar 8. Pengelasan

Sistem pengelasan *Shield Metal Arc Welding* (SMAW). Sebuah proses penyambungan logam seperti pada Gambar 8 yang menggunakan energi panas untuk mencairkan benda kerja dan elektroda (bahan pengisi). Energi panas pada proses pengelasan SMAW dihasilkan karena adanya lompatan ion (katoda dan anoda) listrik yang terjadi pada ujung elektroda dan permukaan material.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan simulasi kekuatan rangka mesin pencetak bakso menggunakan *software Solidworks 2018*. *Software* tersebut membantu dalam melakukan penganalisaan desain rangka hingga mendapatkan hasil berupa *stress*, *displacement* dan *strain* pada struktur rangka yang dibuat, selain hal tersebut *Solidworks* memberikan dua hasil analisa yaitu berupa simulasi dan berupa data angka, keuntungan lain yaitu biaya yang digunakan berkurang dan waktu bisa dipercepat [9]. Material yang digunakan ASTM A36 *Steel* profil L 30mm x 30 mm dan beban yang akan diberikan pada simulasi rangka mesin pencetak bakso adalah 25 kg. Desain gambar rangka mesin pencetak bakso dapat dilihat pada Gambar 9 dan simulasinya pada Gambar 10.



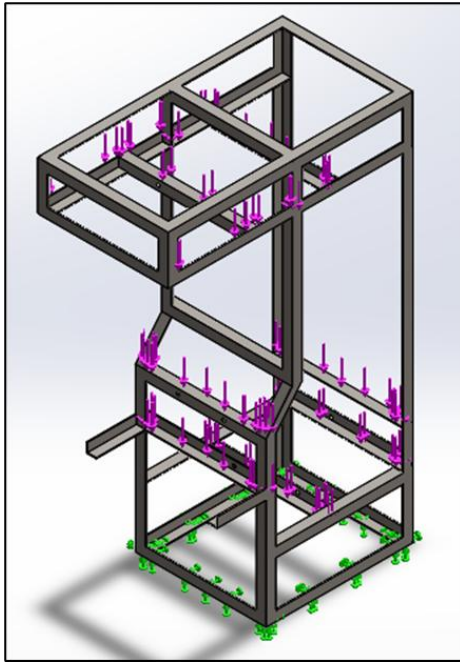
Gambar 9. Desain rangka mesin pencetak bakso

A. Simulasi Rangka

Langkah-langkah melakukan simulasi pada rangka mesin pencetak bakso menggunakan *Solidworks 2018*:

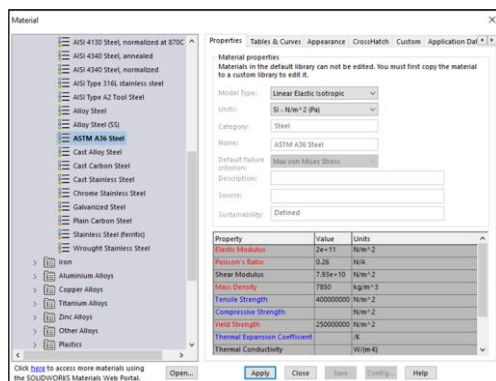
1. Pilih *Simulation*–klik pilihan dari *Study Advisor* – lalu klik *New Study*.

2. Klik kolom *static* lalu klik ok.



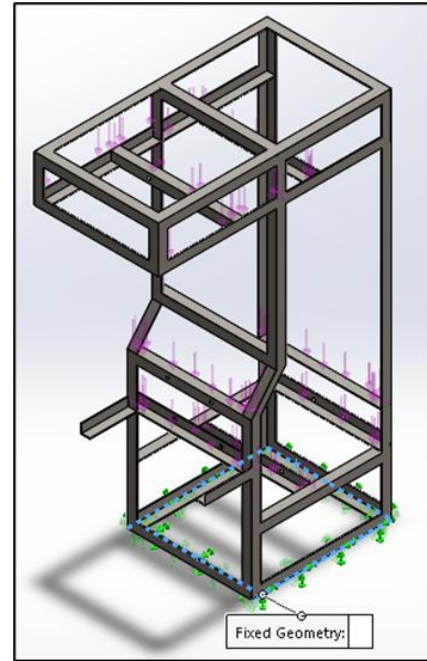
Gambar 10. Simulasi rangka mesin pencetak bakso yang disimulasikan

3. Melakukan input material pada rangka, caranya dapat dilihat pada Gambar 11.



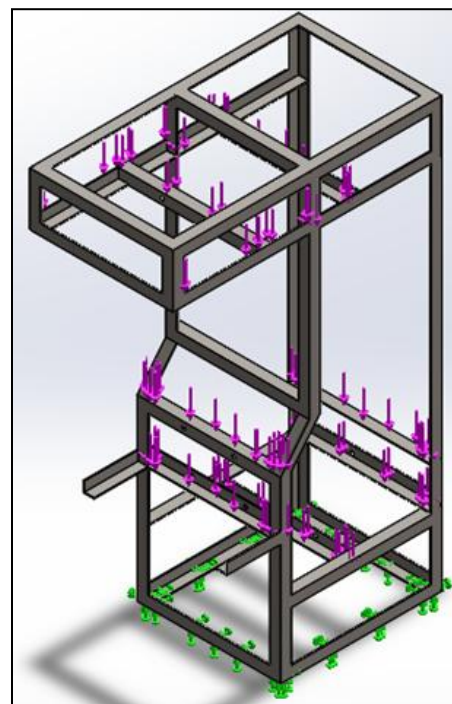
Gambar 11. Melakukan input material ASTM A36

4. Melakukan input area *fixed geometry* (gambar 12) dengan cara pilih ikon *Fixtures Advisor* dan pilih *Fixed Geometry*. *Fixtures Advisor* yang fungsinya sebagai penetapan atau titik tumpuan terhadap *stress* pada rangka [8].



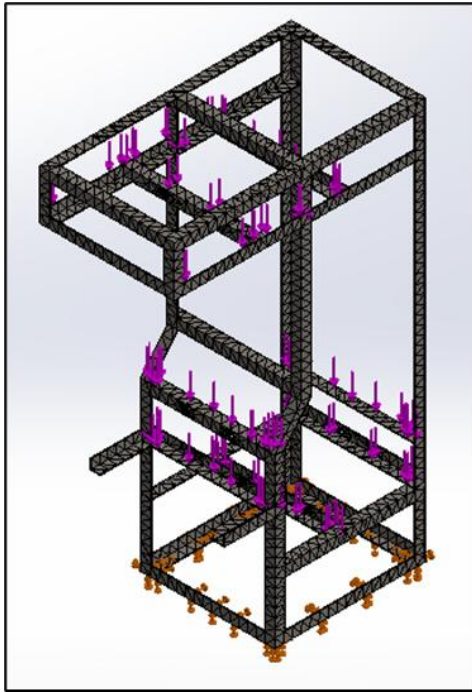
Gambar 12. Melakukan input area *fixed geometry* pada rangka

5. Pemberian beban pada rangka dengan cara pilih ikon *External Loads Advisor* dan pilih ikon *Force*, seperti dapat dilihat pada Gambar 13.



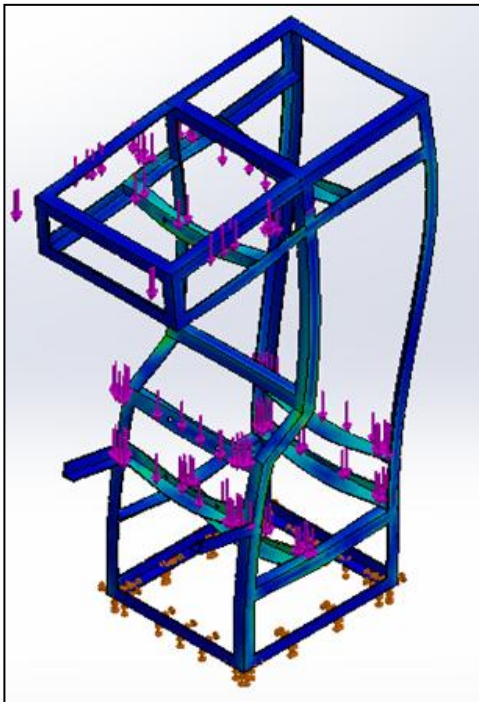
Gambar 13. Pemberian beban pada bagian rangka

6. Melakukan *mesh* pada model rangka dengan cara pilih ikon *Mesh* pada bagian kiri, dan pilih *Create Mesh*. Tata cara melakukannya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Melakukan mesh

7. Menjalankan simulasi dengan cara pilih ikon *Run This Study* dapat dilihat pada Gambar 15.



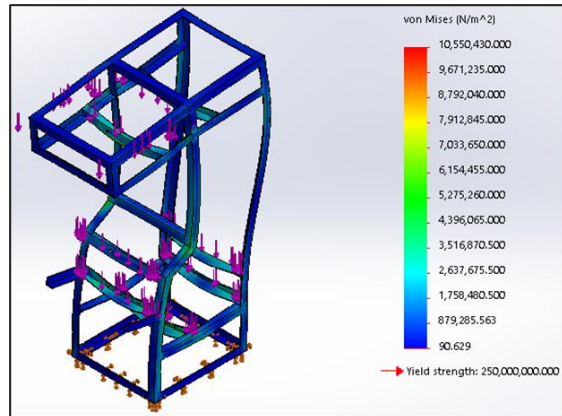
Gambar 15. Menjalankan simulasi

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan simulasi kekuatan rangka menggunakan *software Solidworks 2018* dengan pemberian beban 25 kg, didapat data nilai *von mises*, *displacement* dan *factor of safety* rangka mesin pencetak bakso.

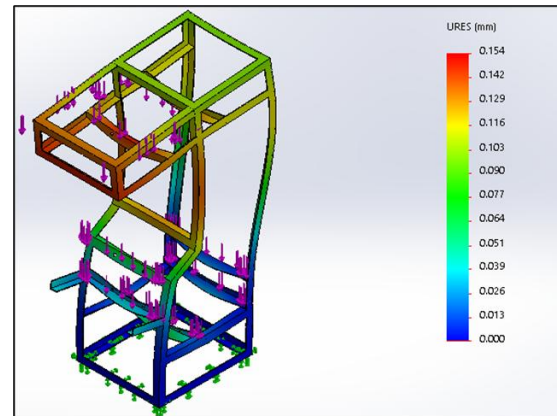
A. Data Simulation Stress (Von Mises)

Von mises stress adalah resultan dari semua tegangan yang terjadi diturunkan dari *principal axes* dan berhubungan dengan *principal stress* [7]. Nilai yang didapat dari simulasi *streesvon mises* (gambar 16), yang terjadi pada rangka yang dibebani adalah dengan tegangan maksimum sebesar 10.550.430,00 N/m² dan minimum sebesar 90.629 N/m² dengan *yield strength* sebesar 250.000.000,00 N/m².



Gambar 16. Hasil *simulation stress von mises*

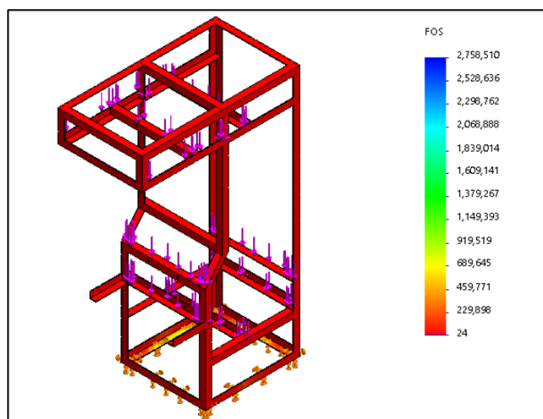
B. Data Simulation Displacement



Gambar 17. Hasil *simulation displacement (resultant displacement)*

Simulation displacement (gambar 17) merupakan simulasi perubahan bentuk pada benda yang diberi gaya. *Displacement* pada *simulation displacement* gambar diatas adalah dengan nilai maksimum 0,154 mm dan minimum sebesar 0,000 mm.

C. Data Factor of Safety



Gambar 18. Hasil *simulation factor of safety*

Factor of safety merupakan nilai keamanan pada suatu desain. Faktor keamanan diperhitungkan dengan acuan pada hasil bagi dari besar tegangan ijin (*yield strength*) dibagi dengan besar tegangan yang terjadi [7]. Besar *factor of safety* (gambar 18) pada rangka yang dibebani adalah dengan nilai maksimum sebesar 2.758 dan minimum sebesar 24. Nilai *factor of safety* yang didapat dari hasil simulasi adalah 24, dari nilai tersebut maka rangka aman dan layak untuk digunakan.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan simulasi kekuatan rangka mesin pencetak bakso menggunakan *software Solidworks* 2018 yang diberi beban 25 kg didapat nilai tegangan yang terjadi pada rangka mesin pencetak bakso berkisar antara 90.629 N/m^2 hingga $10.550.430,00 \text{ N/m}^2$. Nilai tegangan yang didapat masih jauh di bawah nilai *yield strength* material, sehingga rangka tersebut mampu menahan tegangan yang terjadi dan layak untuk digunakan.

Daftar Rujukan

- [1] I. P. Putri and Romiyadi, "Perancangan dan Pembuatan Mesin Penggiling Daging dan Pengaduk Adonan Bakso," *J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 14–19, 2017.
- [2] A. Y. Aminy, "Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso," *Proceeding Semin. Nas. Tah. Tek. Mesin XII (SNTTM XII)*, 2013.
- [3] A. Tangkemanda, M. Iswar, A. Pongtandi, and R. L. Kastanya, "Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso Berskala Industri Rumah Tangga," *J. Sinergi Jur. Tek. Mesin*, 2019, doi: 10.31963/sinergi.v15i2.1191.
- [4] Denny R. Pattiapon, Jacob J. Rikumahu, Marselin Jamlaay. 2019. Penggunaan Motor Sinkron Tiga Fasa Tipe Salient Pole Sebagai Generator Sinkron. *Jurnal simetrik* vol.9, no.2, desember 2019.
- [5] Sularso, & Suga, K. (2008). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Cetakan 12. PT Pradaya Paramita. Jakarta.
- [6] T. Nasution, *Modul 1 Material Baja Sebagai Bahan Struktur*. 2011
- [7] F. A. Budiman, A. Septiyanto, S. Sudiyono, A. D. N. I. Musyono, and R. Setiadi, "Analisis Tegangan von Mises dan Safety Factor pada Chassis Kendaraan Listrik Tipe In-Wheel," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 16, no. 1, p. 100, 2021, doi: 10.32497/jrm.v16i1.1997.
- [8] A. A. Kharisma and M. E. Marsaoly, "Analisis Kegagalan Pada Rangka Mesin Perontok Padi Kapasitas 1 Ton / Jam Menggunakan Metode Von Misses," vol. 20, no. 2, pp. 13–18, 2020
- [9] I. Setiawan and Jumari, "Perencanaan kontruksi mesin penggiling dengan sistem roda gigi," pp. 1–11, 2007.
- [10] E. Prasetyo, R. Hermawan, M. N. I. Ridho, I. I. Hajar, H. Hariri, and E. A. Pane, "Analisis Kekuatan Rangka Pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software Solidworks," *Rekayasa*, vol. 13, no. 3, pp. 299–306, 2020, doi: 10.21107/rekayasa.v13i3.8872.