

Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pengupas Kacang Tanah Menggunakan *Software Solidworks*

Diterima:

10 Mei 2023

Revisi:

10 Juli 2023

Terbit:

1 Agustus 2023

¹Lingga Tri Kusuma, ²Haris Mahmudi

¹⁻²Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak— Rangka adalah bagian dari mesin yang berfungsi sebagai penyangga komponen. Dibangun dengan material yang kuat untuk menerima dan menahan beban statis, rangka dibuat sesuai dengan kebutuhan. Selama pengujian aspek pemilihan material, faktor keamanan rangka mesin dengan beban yang diterima digunakan sebagai patokan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kekuatan dan faktor keamanan rangka mesin mendapatkan beban, yaitu pembebanan statik, dengan menggunakan Solidworks2014 untuk simulasi. Untuk perancangan rangka, besi ASTM A500 dan besi sudut A36 dievaluasi. Hasilnya diharapkan bahwa rangka akan memiliki tegangan statis yang mampu menahan beban 500N dan bahwa kedua material memiliki faktor keamanan yang ideal. Kesimpulan dari analisa tersebut kriteria aman sebagai bahan rangka utama dan hasil analisa rangka hollow ASTM A500 didapatkan pembebanan 500N nilai stress analysis yaitu $2663 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ displacement $3828 \times 10^2 \text{ mm}$ dan nilai safety of factor 94, sedangkan pada uji analisis pada material Angle Iron A36 didapatkan Nilai Stress $.899 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ dan Safety Of Factor 3]

Kata Kunci— *Bahan, Rangka, Solidworks*

Abstract— The frame is the part of the machine that serves as a support for the components. Constructed with strong materials to accept and withstand static loads, the frame is made according to the requirements. During the testing of the material selection aspect, the safety factor of the machine frame with the load received is used as a benchmark. The purpose of this study is to analyze the strength and safety factor of the machine frame under load, i.e. static loading, using Solidworks2014 for simulation. For the design of the frame, ASTM A500 iron and A36 angle iron are evaluated. The results are expected that the frame will have a static stress capable of withstanding a load of 500N and that both materials have an ideal factor of safety. The conclusion of the analysis is that the criteria are safe as the main frame material and the results of the analysis of the ASTM A500 hollow frame obtained a loading of 500N stress analysis value of $2663 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ displacement $3828 \times 10^2 \text{ mm}$ and a safety factor value of 94, while in the analysis test on the Angle Iron A36 material obtained a Stress Value of $.899 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ and Safety Of Factor 3.

Keywords— *Framework; Material; Solidworks*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Lingga Tri Kusuma,
Teknik Mesin
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: linggatri39@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Dalam perancangan mesin pengupas kulit kacang tanah untuk memenuhi kebutuhan pengupasan kulit kacang tanah saat petani melakukan panen, rangka merupakan bagian terpenting dari proses perancangan ini karena beban pada mesin yang akan ditahan oleh rangka, baik dari getaran maupun beban yang terjadi.

Indonesia terkenal dengan berbagai macam masakan yang menggunakan banyak bumbu. Salah satu karakteristik pelengkap pecel yang terbuat dari kacang tanah adalah bumbu pecel. Jenis bumbu kacang ini dapat mengubah kualitas penyimpanannya jika dibiarkan terlalu lama, terutama ketika air dalam kacang menjadi sangat penuh dengan kapang. Untuk mengidentifikasi perkembangan *Aspergillus* sp.

Para petani kita telah lama mengetahui kacang tanah, atau *Arachis hypogaea*, sebagai tanaman produksi. Sumber protein nabati, kacang tanah adalah makanan kedua yang paling umum di Indonesia setelah kacang kedelai. Bahan makanan ini biasanya dikonsumsi, tetapi juga dapat digunakan untuk pakan ternak dan bahan baku industri. Kacang tanah sebagai bahan baku untuk keju, mentega, minyak, selai, permen, dan makanan ringan sangat dibutuhkan oleh industri.[1]

Di era teknologi digital saat ini, teknologi berkembang dengan sangat cepat, yang menyebabkan persaingan yang semakin ketat di antara perusahaan besar, menengah, dan kecil. Ini menyebabkan kesenjangan dalam faktor wirausaha karena perusahaan besar memiliki produk berkualitas tinggi dan daya produksi yang besar untuk memenuhi kebutuhan. Namun, pengupasan kacang tanah saat ini sangat dibutuhkan di Indonesia, terutama di daerah terpencil. Pengolahan kacang tanah menggunakan teknologi tradisional yang dilakukan secara manual saat ini menghadapi kendala seperti waktu yang terlalu lama dan energi yang dibutuhkan untuk pengerak. Selain itu, kualitas kulit kacang tanah masih buruk karena banyak yang pecah setelah proses pengupasan.[2]

Tujuan utama dari desain mesin pengupas kulit kacang tanah adalah untuk memenuhi kebutuhan pengupasan kulit kacang tanah saat petani memanen kacang tanah. Mesin yang diharapkan dapat membantu proses pengupasan, meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi. Pembuatan mesin pengupas kulit kacang tanah dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan perancangan dari ide desain produk untuk menghasilkan produk alternatif. Setelah ide tersebut ditemukan, langkah berikutnya adalah merancang produk, yang merupakan pengembangan ide dari gambar sketsa ke benda teknik. Langkah terakhir dalam proses pembuatan mesin ini adalah membuat dokumen produk berupa desain gambar kerja.

Karena beban pada mesin yang akan ditahan oleh rangka, baik getaran maupun beban moment, masalah utama rangka adalah penggunaan material. Akibatnya, berdasarkan penjelasan di atas, penelitian tentang “Analisis kekuatan Rangka Mesin Pengupas kacang tanah Menggunakan Software Solidworks” dalam menggunakan software Solidworks karena pertama database yang digunakan lebih banyak, bisa custom dalam menentukan jenis material yang spesifik kita tentukan sendiri, seperti pembebanan rangka lebih lengkap solidworks material yang digunakan lebih lengkap mulai dari besi, karet, stainless, aluminium, kayu, fiberglass dll.[3]

II. METODE

A Identifikasi Variabel

Dalam penelitian ini, penulis mendefinisikan variabel sebagai :

1. Deskripsi Variabel Bebas

Variabel bebas yang ditentukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari jenis material dalam menentukan kekuatan rangka alat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Hollow ASTM A500* Sebagai pembanding ialah material *Angle Iron A36* dengan pembebanan 50Kg.

Tabel 2.1 Variabel Penelitian

No	Variabel	Ketebalan
1	<i>Hollow ASTM A500</i>	1,2 mm
2	<i>Angle Iron A36</i>	1,2 mm

2. Deskripsi Variabel Kontrol

Variabel Kontrol dalam penelitian ini beban rangka mesin pengupas kacang tanah 30Kg dengan simulasi *Software Solidworks 2014*.

3. Deskripsi Variabel Terikat

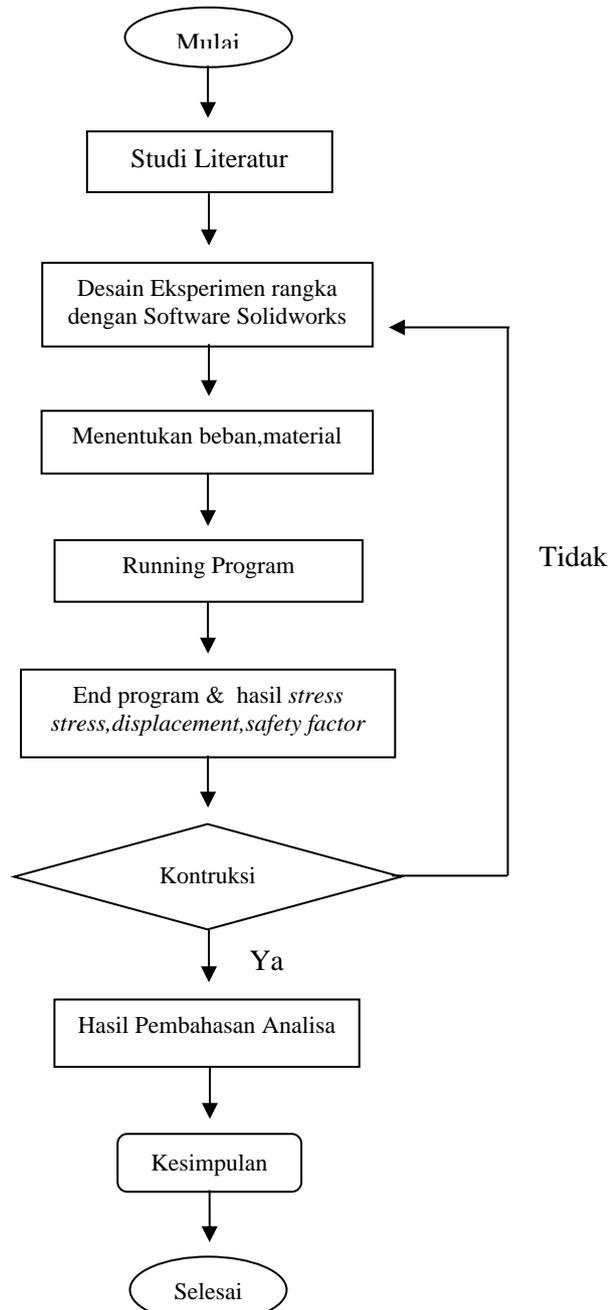
Variabel Terikat dalam penelitian ini yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi pada kekuatan rangka dalam simulasi metode elemen hingga yaitu *Stress analysis, Displacement dan Safety Factor*.

B Analisa Data

Solidworks adalah software untuk desain mekanika 2D dan 3D, simulasi visualisasi, dan hasil dokumentasi yang dikeluarkan. Software ini digunakan untuk desain 3D, yang memungkinkan untuk dirakit dan mengubah gambar kerja digital.[4]

Untuk mengevaluasi kekuatan desain dan material, Solidworks menggunakan konsep FEM, atau metode elemen. Metode ini sangat efektif dan lebih efisien untuk menentukan analisis stres, dispersi, dan sifat faktor. [5]

C Diagram Alur Penelitian



Gambar 2.1 Diagram Alur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Sifat Fisik Material

Pada hasil stress analysis didapatkan sifat fisik material seperti berikut.

Material Properties	
Model Reference	Properties
	Name: ASTM A500
	Model type: Linear Elastic Isotropic
	Default failure criterion: Unknown
	Yield strength: 290 N/m ²
	Tensile strength: 400 N/m ²
	Elastic modulus: 190 N/m ²
	Poisson's ratio: 0.3
	Mass density: 8000 kg/m ³
	Shear modulus: 80000 N/m ²
	Thermal expansion coefficient: 0.2256 /Kelvin

Gambar 3.1 Spesifikasi material (*Software solidworks*)

B. Stress Analysis

Hasil simulasi yang dilakukan dengan software Solidworks ini melibatkan analisis statik, yang merupakan teknik analisis yang menentukan tegangan dari material yang mengalami gaya statis atau beban. Analisa statik ini dilakukan dengan metode elemen hingga, juga dikenal sebagai FEM, dan dimaksudkan untuk memastikan bahwa material yang digunakan dan desain rangka aman untuk digunakan. Kondisi ini terjadi jika tegangan yang terjadi tidak melebihi kekuatan luluh, atau kekuatan luluh. Jika melebihi kekuatan luluh dinyatakan, tidak dapat dibentuk semula ketika mendapatkan beban statis.[6]

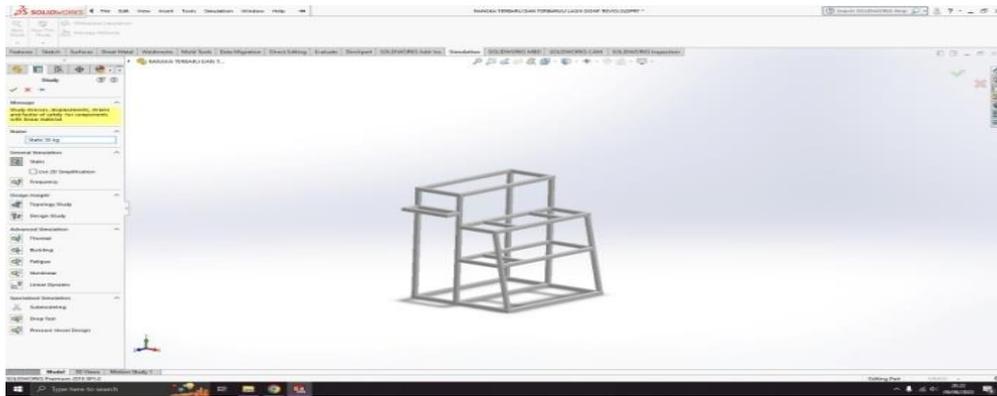
C. Displacement

Displacement merupakan pergerakan simulasi akibat gaya yang terjadi pada batang tinggi atau rendahnya pergerakan tersebut tergantung pada besar kecilnya suatu gaya yang diberikan.[7]

D. Safety Of Factor

Faktor keamanan digunakan untuk mengevaluasi keamanan suatu komponen rangka mesin dengan kisaran angka keamanan lebih dari satu.[8]

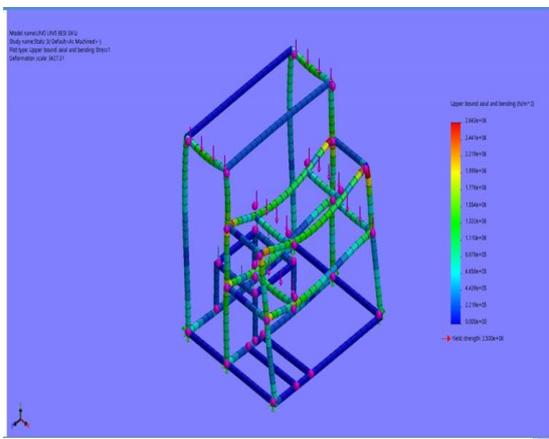
E. Pembahasan



Gambar 3.2 Desain Rangka

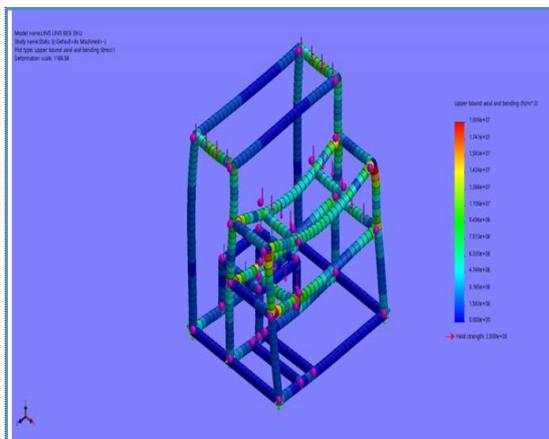
Berdasarkan hasil analisa pada desain rangka alat mesin pengupas kacang tanah pada rangka dengan material tersebut ditampilkan pada hasil simulasi. Berikut merupakan hasil dari *Stress Analysis* pada rangka Mesin Pengupas Kacang Tanah menggunakan *Software Solidworks 2014*.

Stress analysis merupakan tegangan yang nilainya dapat dari teori kegagalan karena energi distorsi. Nilai *Stress analysis* tidak boleh lebih dari *Yield Strength* dari material karena jika melebihi maka desain tersebut dinyatakan gagal.



A

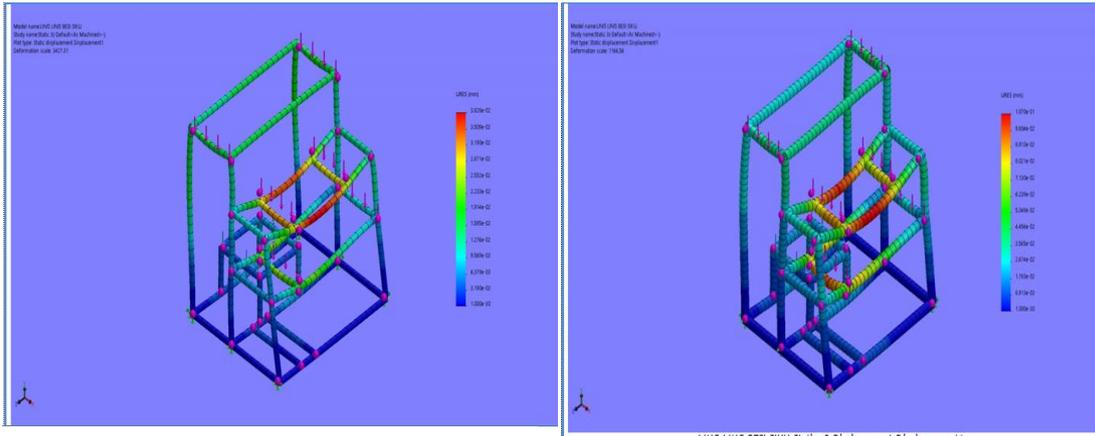
Gambar 3.3 *Stress Analysis* ASTM A500



B

Gambar 3.4 *Stress Analysis* A36

Hasil dengan material *Hollow ASTM A500* pada simulasi rangka mesin mampu dalam menahan beban material 30Kg (300N) karena hasil dari nilai *Stress analysis* tidak melebihi nilai *yield strength* yaitu dengan nilai 2.663×10^5 N/m² yang berarti aman, sedangkan pada Gambar Hasil dari stress analysis dengan material *Angle Iron A36* yaitu berada di angka 1.899×10^4 N/m².



A

B

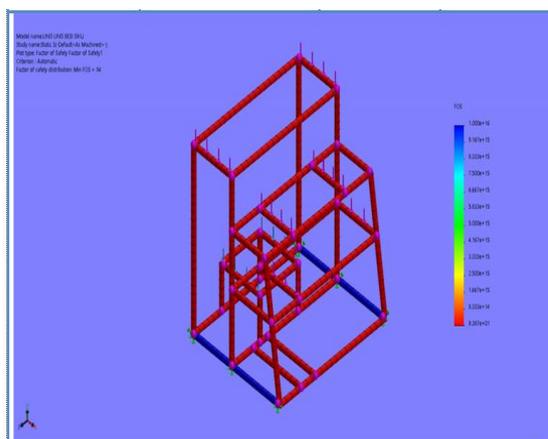
Gambar 3.5 Displacement ASTM A500

Gambar 3.6 Displacement A36

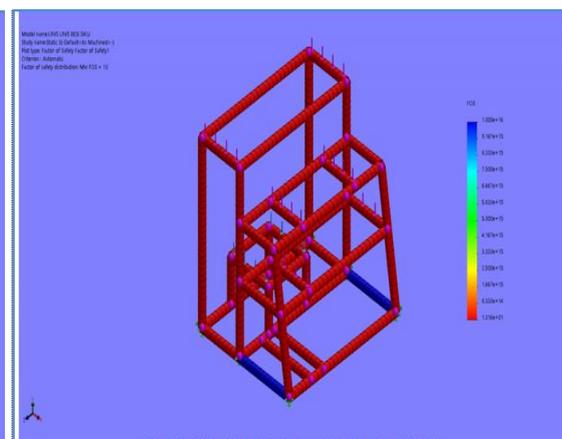
Pada gambar analisis tersebut menunjukkan bahwa nilai *Displacement* yang terjadi pada rangka mesin pengupas kacang tanah material *Hollow ASTM A500* menghasilkan nilai maksimum.

Displacement aman yaitu pada angka 3.828×10^{-2} mm sedangkan pada gambar dengan material *Angle Iron A36* menunjukkan nilai 1.070×10^{-1} mm. Pada simulasi *Stress Analysis* material rangka mempengaruhi hasil dari pada *displacement*, Jika rangka mengalami *displacement* maksimum ditunjukkan oleh warna merah sedangkan *Displacement* min ditunjukkan oleh warna biru.[9]

Faktor keamanan adalah faktor yang digunakan untuk menilai tingkat keamanan desain rangka, dan kisaran nilainya 2-16/tak terhingga. Keamanan harus lebih dari nilai 2 agar rangka dapat dinyatakan aman. Warna biru menunjukkan bahwa desain dan material itu sudah aman sedangkan jika berwarna merah maka desain dan material tersebut tidak aman.



A



B

Gambar 3.7 SOF ASTM A500

Gambar 3.8 SOF A36

Pada Simulasi ini jenis material mempengaruhi hasil daripada simulasi *safety of factor*. Pada Gambar *astm500* simulasi *safety of factor* nilai yang keluar adalah 94 sedangkan pada Gambar *a36* Nilai keamanan keluar 13.

Hasil analisa kekuatan rangka pada rangka alat mesin pengupas kacang tanah menggunakan *Software Solidworks* dengan menggunakan metode elemen hingga atau (FEM), pembebanan pada rangka adalah 50 kilogram, dan beban ini kemudian diubah menjadi 500N.

Besi tersebut sangat kuat, sehingga cocok untuk rangka mesin pengupas kacang tanah yang membutuhkan kekerasan dan ketahanan terhadap beban dan gesekan. Karena bahan material yang digunakan tidak memenuhi standar, rangka mesin yang menggunakan material rangka besi ASTM A500 memiliki nilai maksimum untuk Stress Analysis, Displacement, dan Safet Factor, menurut data yang telah diambil dari software Solidworks. Displacement dasar, yang berasal dari material yang menerima gaya dan beban, menunjukkan seberapa kuat material yang digunakan ketika menahan beban rangka. Displacement yang lebih kecil menunjukkan bahwa material yang digunakan lebih kuat. Faktor keamanan yang digunakan untuk mengevaluasi keamanan dari Suatu struktur. Tekanan ekstrim dan elastis material menentukan faktor keamanan.[10]

IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian yang melibatkan analisis kekuatan rangka mesin pengupas kacang tanah ini menggunakan software Solidworks, penemuan berikut dibuat:

Stress analysis Pada rangka nilai Stress analysis maksimum tertinggi dengan material Hollow ASTM A500 ditunjukkan dengan nilai 2.663×10^5 N/m² sedangkan pada Angle Iron A36 menghasilkan 1.899×10^4 N/m²

Displacement Pada rangka mesin pengupas kacang nilai Displacement maksimum tertinggi menggunakan Hollow ASTM A500 dengan nilai 3.828×10^{-2} mm sedangkan Angle Iron A36 menunjukkan nilai 1.070×10^{-1} mm.

Safety of Factor Pada rangka mesin pengupas kacang tanah nilai safety of factor menggunakan material Hollow ASTM A500 dengan hasil menunjukkan nilai keamanan 94 sedangkan pada Angle Iron A36 menunjukkan pada nilai 13.

Dengan nilai faktor keamanan yang sudah sesuai, Hollow ASTM A500 adalah material yang paling efisien dari segi kekuatan dan harga untuk pembebanan 30 kg..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sutejo and A. R. Prayoga, "Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) Tipe Engkol," *Inst. Pertan. Bogor*, vol. 2, no. kacang tanah, pp. 107–114, 2008.
- [2] 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.
- [3] U. Memenuhi, P. Akademik, D. Menyelesaikan, and J. Teknik Mesin, "FAKULTAS TEKNIK," 2021.
- [4] J. Teknologi and M. Uda, "RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH DENGAN PENGGERAK MOTOR BENSIN," 2022.
- [5] A. Diinil Mustaqiem, "Analisis Perbandingan Faktor Keamanan Rangka Scooter Menggunakan Perangkat Lunak Solidwork 2015," *J. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 3, p. 164, 2020, doi: 10.22441/jtm.v9i3.9567.
- [6] A. Mathematics, "PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KACANG TANAH MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK," pp. 1–23, 2016.
- [7] M. Fahmi, R. Kurniawan Arief, F. Teknik, and U. Muhammadiyah Sumatera Barat, "ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN PENGUPAS KULIT KOPI MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS DENGAN METODE ELEMEN HINGG," *Ensiklopedia Res. Community Serv. Rev.*, vol. 1, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.ensiklopediaku.org>
- [8] F. Sutra Perdana, A. Akbar, H. Mahmudi, and T. Mesin, "Analisa Kekuatan Material Bahan dan Rangka Alat Pengguling Sapi Berbobot 1.2 Ton Menggunakan Software Autodesk Inventor."
- [9] R. A. Suryanto, "PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH," 2018.
- [10] T. Endramawan, M. Rahmi, and J. Susandi, "Prosiding The 11 th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung," 2020.