

**Rancang Bangun Rangka Mesin Pemotong Adonan Kerupuk
Rambak Tapioka Dengan Sistem Mekanik Otomatis Kapasitas 100
Kg/Jam**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri



OLEH :

Muhammad Daris Muslim

NPM: 18.1.03.01.0018

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Oleh :

Muhammad Daris Muslim

NPM: 18.1.03.01.0018

Judul :

**Rancang Bangun Rangka Mesin Pemotong Adonan Kerupuk
Rambak Tapioka Dengan Sistem Mekanik Otomatis Kapasitas 100
Kg/Jam**

Telah Disetujui untuk Diajukan Kepada

Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin UN PGRI Kediri.

Tanggal: 21 Juli 2023

Dosen Pembimbing

M. Muslimin Ilham. M.T
NIDN. 0713088502

Fatkur Rhohman, M. Pd
NIDN.0728088503

Menyetujui
Ka. Prodi Teknik Mesin

Hesti Istiqlaliyah, M. Eng
NIDN. 0709088301

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Oleh :

Muhammad Daris Muslim

NPM: 18.1.03.01.0018

Judul :

**Rancang Bangun Rangka Mesin Pemotong Adonan Kerupuk
Rambak Tapioka Dengan Sistem Mekanik Otomatis Kapasitas 100
kg/Jam**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 21 Juli 2023

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

- | | | |
|---------------|---------------------------------|-------|
| 1. Ketua | : M. Muslimin Ilham, M.T | _____ |
| 2. Penguji I | : Hesti Istiqlaliyah,S.T.,M.Eng | _____ |
| 3. Penguji II | : Fatkur Rhohman, M. Pd | _____ |

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.Pd.
NIP.19640202 199103 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Muhammad Daris Muslim
Jenis Kelamin : Laki- Laki
Tempat/tgl Lahir : Kediri/ 30 Maret 2000
NPM : 18.1.03.01.0018
Fak/Jur/Prodi : Teknik/ S1 Teknik Mesin

Dalam skripsi ini, saya dengan jujur menyatakan bahwa tidak ada karya yang pernah diajukan sebelumnya untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi mana pun. Selain itu, Sejauh yang saya ketahui, tidak ada pendapat atau tulisan yang pernah diterbitkan oleh orang lain selain yang disebutkan secara sengaja dalam naskah ini dan tercantum dalam daftar pustaka.

Kediri, 21 Juli 2023

Yang Menyatakan

Muhammad Daris Muslim
NPM: 18.1.03.01.0018

PERSEMBAHAN

Karya ini adalah hasil dari perjuangan yang panjang dan melelahkan, yang diiringi oleh kesabaran, ketekunan, doa, dan wujud kasih sayang yang tak terhitung jumlahnya. Saya memberikan karya ini kepada:

- 1 Semoga ALLAH SWT membalas kasih sayang, cinta, doa, dorongan, dan pengorbanan tiada tara yang diberikan oleh bapak dan ibu tercinta.
- 2 Terima kasih kepada seluruh anggota keluarga tercinta saya yang telah setia mengisi hari-hari saya.
- 3 Terima kasih kepada dosen pembimbing saya yang terus memberikan nasihat dan pengarahan
- 4 Terima kasih kepada keluarga, sahabat dan teman-teman saya yang telah memberikan dukungan dan mendoakan.
- 5 Terima kasih kepada rekan-rekan KKN saya selalu memberikan dukungan dan semangat yang dibutuhkan.
- 6 Terima kasih kepada almaamater saya.

ABSTRAK

Muhammad Daris Muslim Rancang Bangun Rangka Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Rambak Tapioka Dengan Sistem Mekanik Otomatis Kapasitas 100 Kg/Jam, Skripsi, Progam Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusatara PGRI Kediri, 2023.

Usaha mikro krupuk tapioka merupakan bisnis rumahan yang banyak digeluti oleh beberapa keluarga di Kabupaten Kediri. Usaha rumahan tersebut biasanya menghadapi masalah yang sama efisiensi dan produktivitas yang rendah. Problem ini terjadi karena bagian dari proses pembuatan kerupuk tapioka yang masih tradisional yang membutuhkan waktu yang lama untuk dipotong dan diiris. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisa simulasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang atau mendesain rangka mesin pemotong adonan kerupuk dan menganalisa kekuatan rangka pemotong. Hasil dari penelitian ini dapat diperoleh rangka dengan tinggi 100 cm, lebar 100 cm dan Panjang 80 cm, diameter pulley kecil 5cm, diameter pulley besar 20.5cm, 25cm, 30cm dengan menggunakan material baja profil L 40x40mm dengan jenis material *ASTM A36 Steel* dan beban total yang diterima sebesar 40 kg

Kata Kunci : Usaha makro, Rangka Alat Potong / Iris , Krupuk

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah atas kekayaan pikiran dan akal yang tidak henti-hentinya, serta limpahan ilmu yang tak terbatas. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin, yang merupakan bagian dari rencana penelitian.

Pada kesempatan Ini adalah bentuk rasa terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada :

1. Dr. Suryo Widodo, M.Pd, Selaku Dekan FT UN PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan semangat kepada mahasiswa.
2. Hesti Istiqlaliyah, ST, M. Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang selalu mendukung setiap kegiatan kepada mahasiswa.
3. M. Muslimin Ilham, M.T. dan Fatkhur Rhohman, M.Pd. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Kedua Orang Tua dan istri yang tidak henti-hentinya memberikan dorongan do'a dan semangat, serta bantuan secara material maupun spiritual kepada penulis

Kami sangat mengharapkan kritik yang konstruktif karena kami menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan yang perlu diperbaiki yang tidak direncanakan. Akhir kata, kami berharap proposal skripsi kami bermanfaat bagi semua orang.

Kediri, 21 Juli 2023

Muhammad Daris Muslim
NPM : 18.1.03.01.0018

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAA	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Perancangan	4
E. Manfaat Perancangan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	6
B. Kajian Teori	7
1. Mesin Pemotong Adonan Kerupuk	7
a. Perancangan Rangka.....	8
b. Pemilihan Bahan Profil dan Rangka	14
2. <i>Solidwork</i>	14
3. Material ASTM A36 Steel	15

4. Kekuatan Bahan Rangka	19
C. Kerangka Berfikir.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Pendekatan Perancangan	21
B. Prosedur Perancangan.....	21
C. Desain Perancangan	22
D. Tempat dan Waktu Perancangan.....	25
E. Metode Uji Coba Produk	25
F. Metode Validasi Produk.....	25
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN	27
A. Data dan Hasil Uji Kekuatan Rangka	27
B. Hasil Uji Beban Poros dan Motor Listrik Saat Diam	40
C. Hasil Uji Beban Poros dan Motor Listrik Saat Beroperasi	44
BAB V PENUTUP	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran	47
Daftar pustaka	
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aplikasi ASTM A36	17
Tabel 2.2 Komposisi Kimia ASTM A36 Steel	17
Tabel 2.3 Properti Fisika ASTM A36 Steel	18
Tabel 3.1 Waktu Perancangan.....	25
Tabel 4.1 Besar <i>Tensile strength</i> dan <i>yield strength</i>	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Analisis Gaya Perencanaan Batang Beban Terpusat.....	9
Gambar 2.2 Potongan I Bidang Geser.....	10
Gambar 2.3 Potongan II Bidang Geser	10
Gambar 2.4 Potongan I bidang Momen	11
Gambar 2.5 Potongan II Bidang Momen	11
Gambar 2.6 Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen	12
Gambar 2.7 Tegangan Lentur	13
Gambar 2.8 Profil Siku Sama Kaki.....	13
Gambar 3.1 Diagram Prosedur perancangan Tugas Akhir	21
Gambar 3.2 Desain Perancangan Mesin Pemotong Kerupuk	22
Gambar 3.3 Desain Tampak dari Kanan.....	23
Gambar 3.4 Desain Tampak dari Kiri.....	23
Gambar 3.5 Desain Tampak dari Belakang	24
Gambar 3.6 Desain Tampak dari Depan.....	24
Gambar 4.1 Hasil Simulasi <i>Stress</i> dengan Beban 10 Kg	27
Gambar 4.2 Hasil Simulasi <i>Displacement</i> dengan Beban 10 Kg.....	29
Gambar 4.3 Hasil Simulasi <i>Stress</i> dengan Beban 7 kg.....	30
Gambar 4.4 Hasil Simulasi <i>Displacement</i> dengan Beban 7.....	32
Gambar 4.5 Hasil Simulasi <i>Stress</i> dengan Beban 4 Kg	33
Gambar 4.6 Hasil Simulasi <i>Displacement</i> dengan Beban 4 Kg.....	35
Gambar 4.7 Hasil Simulasi <i>Stress</i> dengan Beban 2 Kg	36
Gambar 4.8 Hasil Simulasi <i>Displacement</i> dengan Beban 2 Kg.....	37
Gambar 4.9 Beban Poros 1 Saat Diam	40
Gambar 4.10 Beban Poros 2 Saat Diam.....	41
Gambar 4.11 Beban Poros 3 Saat Diam.....	42

Gambar 4.12 Hasil Beban Motor Listrik Diam	43
Gambar 4.13 Hasil Uji Beban Poros dan Motor listrik saat Beroperasi	44

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Simulasi <i>Stress</i> Statistik <i>Solidwork</i> 2019	38
Grafik 4.2 Hasil Simulasi <i>Displacement</i> Statistik <i>Solidwork</i> 2019	39

DAFAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Berita Acara Ujian Seminar Proposal50

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Disebabkan fakta bahwa disebabkan fakta bahwa Indonesia memiliki sektor pertanian karena menjadi negara agraris yang memainkan peran penting dalam pertumbuhan ekonomi. Industri-industri yang berbasis pada sektor pertanian juga merupakan bagian penting dari ekonomi negara tersebut, juga dikenal sebagai agroindustri, merupakan industri yang bergantung pada produk pertanian sebagai sumber daya utamanya adalah agroindustri, yang merupakan salah satu penggerak utama pembangunan ekonomi tujuannya adalah untuk menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah lebih tinggi dan lebih menguntungkan daripada hasil pertanian sebelumnya (Henakina dan Werenfridus, 2018). Ubi kayu adalah sumber karbohidrat penting dan dapat digunakan sebagai makanan pokok tambahan setelah padi dan jagung di Indonesia. Selain itu, ubi kayu atau singkong dapat digunakan sebagai bahan baku rumah industri makanan dan sebagai pakan ternak.

Salah satu daerah yang menghasilkan ubi kayu paling banyak di Indonesia adalah Jawa Timur. Produksi ubi kayu atau singkong di Kecamatan Wates Kabupaten Kediri meningkat setiap tahun dari 2019 hingga 2021. Dari 79026,00 kilowatt jam menjadi 91560,00 kilowatt jam, produksi ubi kayu ini dimanfaatkan oleh beberapa masyarakat sebagai sumber ekonomi mereka dengan mendirikan industri rumah tangga yang mengolah singkong menjadi berbagai produk.

Banyak orang menyukai makanan khas Indonesia ini yaitu kerupuk. Pemotongan adalah salah satu langkah dalam proses pembuatan kerupuk. Untuk saat ini, proses ini dilakukan pada potongan mentah dengan pisau, alat manual yang memiliki kapasitas yang sedikit dan ketebalan yang tidak seragam. Alat yang dapat digunakan secara manual untuk memotong lontong kerupuk dapat mempercepat dan mempermudah prosesnya. Hasil yang diperoleh dari pemotongan alat pemotong lontong kerupuk ini sama. (Hiola et al.,2016). Kerupuk tipis biasanya kerupuk berbentuk lingkaran berdiameter 10 cm memiliki rasa dan tekstur yang berbeda, antara lain kering dan renyah.. Kerupuk biasanya dijual tanpa digoreng dalam kemasan.Menurut Afandi (2018), pemotongan adalah salah satu dari beberapa tahapan pengolahan yang diperlukan dalam proses pembuatan kerupuk. Namun, di wilayah Wates, yang merupakan pusat industri kerupuk rumahan, di mana pemotongannya masih dilakukan secara manual menggunakan pisau, yang menyebabkan ketebalan yang tidak seragam dan kapasitas produksi yang rendah. Teknologi modern semakin canggih, yang membantu manusia menyelesaikan tugas dengan cepat dan efektif (Wiranda, 2020).

Alat pemotong kerupuk lontongan adalah alat multifungsi yang dapat mempercepat dan mempermudah pemotongan kerupuk. Dengan perkembangan teknologi yang terus meningkat, perusahaan harus berubah untuk meningkatkan output mereka dalam hal kualitas dan kuantitas. Berbagai faktor, termasuk sumber daya manusia, teknologi, bahan baku, dan dukungan pemerintah, berkontribusi pada peningkatan kualitas dan volume produk.

Di Kabupaten Kediri, Kecamatan Wates, proses pemotongan dimulai dengan operator menempatkan lontongan kerupuk di bawah mata pisau. Setelah itu, orang yang bekerja di bagian pemotong harus secara manual mengukur ketebalan irisan kerupuk. Setelah itu, petugas menggerakkan mata pisau menuju lontongan untuk memotong lontongan kerupuk. Karena produsen hanya menghasilkan dua puluh hingga tiga puluh irisan dalam waktu satu menit, proses ini memakan banyak waktu. Satu mesin perajang kerupuk di Kecamatan Wates Kabupaten Kediri tidak dapat memotong lebih dari tiga lontongan dalam satu jam.

Berdasarkan alasan dan temuan di atas, penulis ingin menyelesaikan masalah dengan membuat mesin pemotong adonan kerupuk yang dapat meningkatkan produksi kerupuk mesin ini memiliki kapasitas produksi 100 kg/jam dan dirancang seefektif mungkin untuk digunakan dalam industri rumahan.

B. Batasan Masalah

Batasan-batasan dari perancangan ini adalah

1. Pembuatan desain struktur rangka mesin pemotong adonan kerupuk yang ideal untuk sistem mekanik otomatis yang mudah digunakan dan efisien
2. Menganalisa kekuatan rangka mesin pemotong adonan kerupuk yang ideal untuk sistem mekanik otomatis

C. Rumusan Masalah

Suatu rumusan masalah akan dibuat berdasarkan latar belakang sebelumnya.

Rumusan masalah perancangan ini adalah.

1. Bagaimana cara mendesain rangka mesin pemotong adonan kerupuk untuk kapasitas 100 Kg/Jam?
2. Bagaimana Analisa uji kekuatan rangka mesin pemotong adonan kerupuk untuk kapasitas 100 Kg/Jam?

D. Tujuan Perancangan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka diperoleh Tujuan dari perancangan ini adalah

1. Untuk mengetahui cara mendesain rangka mesin pemotong adonan kerupuk untuk kapasitas 100 Kg/Jam
2. Untuk menganalisa kekuatan rangka mesin pemotong adonan kerupuk untuk kapasitas 100 Kg/Jam

E. Manfaat Perancangan

Manfaat dan Kegunaan perancangan ini adalah :

1. Akademisi
 - a. Memberikan referensi baru bagi mahasiswa, terutama dalam teknik mesin, untuk memperluas pengetahuan mereka.
 - b. Meningkatkan inovasi dan kreativitas dalam desain dan pembuatan mesin pemotong kerupuk sehingga menghasilkan produk yang lebih efisien dan berkualitas.
 - c. Menerapkan secara nyata, terpadu, dan terencana pengetahuan teknik mesin yang dipelajari selama kegiatan perkuliahan dalam proses desain dan pembuatan mesin pemotong kerupuk.

2. Praktisi

- a. Meningkatkan pendapatan masyarakat dari bisnis kerupuk.
- b. Lebih efektif dan ramah lingkungan karena tidak mencemari udara.
- c. Masyarakat dapat menggunakan mesin pemotong adonan kerupuk ini untuk mendirikan bisnis kerupuk.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Kerupuk, yang berasal dari Indonesia, biasanya bertekstur garing dan disajikan bersama nasi goreng, gado-gado, dan cemilan saat bersantai. Dibuat dari ubi kayu dengan bahan lain dan digoreng dengan minyak sebelum dimakan. Banyak orang menyukai salah satu makanan khas Indonesia yaitu kerupuk. Kerupuk tipis biasanya berbentuk lingkaran berdiameter 10 cm. Kerupuk kering dan renyah memiliki rasa dan tekstur yang berbeda. Agar dapat bersaing dengan industri besar, industri rumah tangga harus menggunakan teknologi yang lebih canggih. Namun, peningkatan dalam upaya meningkatkan kualitas dan efisiensi setiap hari, penting untuk mempertahankan kesempatan kerja bagi masyarakat sekitar tanpa menguranginya adalah fokus utama penggunaan teknologi. Diharapkan bahwa kegiatan sosial ini akan meningkatkan produksi bisnis kerupuk skala rumahan di desa Jangkar Situbondo (Utami et al., 2016).

Ibu rumah tangga yang menjalankan bisnis mikro krupuk terigu adalah bagian besar dari industri kecil ini saat mereka mengurus kebutuhan keluarga mereka setiap hari. Pembuatan kerupuk terigu ini dibuat dengan mudah dan digunakan dengan peralatan yang sangat sederhana. (Widiyarta et al., 2018). Tanpa teknologi tepat guna, usaha kecil dan menengah (UKM) menjalankan bisnis mereka dengan menggunakan proses produksi secara manual. Seluruh pelaku bisnis Indonesia, termasuk bisnis kecil dan menengah (UKM), mengalami masalah ini. Hal ini menyebabkan produktivitas dan

kapasitas produksi yang rendah. Akibatnya, UKM tidak dapat memenuhi permintaan konsumen yang terus meningkat (Indrawati et al., 2021).

Biasanya, kerupuk terbuat dari tepung tapioka dikombinasikan dengan ikan atau udang, garam penyedap rasa, dan air. Daun pisang berbentuk bulat panjang kemudian dimasukkan ke dalam adonan. dan dikukus selama satu hingga dua jam. Setelah ditiriskan hingga airnya berkurang atau kering, adonan diiris tipis dan dijemur di panas matahari untuk mengeringkannya. Setelah itu, adonan dapat dimasak menjadi kerupuk siap makan. Banyak orang masih membuat kerupuk. secara manual, tetapi ada juga orang yang menggunakan mesin pengiris/perajang.

Namun, meskipun produk yang dibuat secara manual memiliki bentuk rajangan standar dan berbeda-beda, permintaan pasar tetap menginginkan bentuk produk yang seragam. Akibatnya, produksi manual dianggap proses perajangan dan pengirisan menggunakan mesin kurang efektif dan efisien ketika diproduksi dalam jumlah besar. menghasilkan kualitas, kecepatan, dan produksi yang lebih baik. Oleh karena itu, dalam menghadapi kebutuhan tersebut, diperlukan mesin yang dapat merajang dan mengiris kerupuk dengan kecepatan yang lebih tinggi, efektif, dan efisien. dan tentu saja lebih efisien. (Hartadi, dkk,2020).

B. Kajian Teori

1. Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

Membantu memotong adonan kerupuk, mesin pemotong memiliki peranan penting dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. dalam memotong kerupuk

lontongan dengan lebih mudah, meningkatkan kapasitas produksi dan meningkatkan ketebalan irisan. Mesin pemotong ini memiliki kapasitas 100 kilogram per jam.

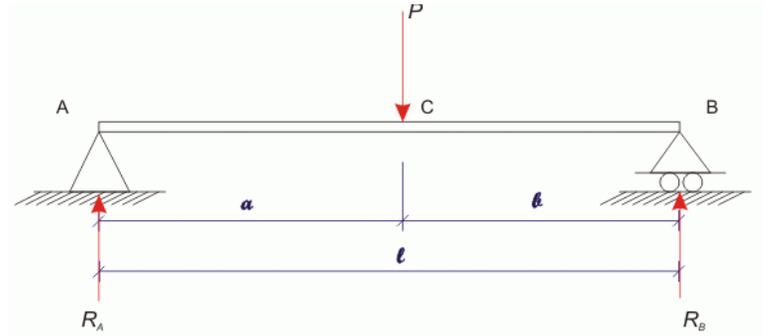
a. Perencanaan Rangka

Sebagai bagian dari suatu mesin, rangka berfungsi sebagai penyangga beban mesin dan komponen strukturalnya dibebani oleh gaya eksternal, yang dipengaruhi oleh gaya luar lainnya dan menghasilkan reaksi pada titik pendukungnya. Memilih alat yang sesuai dan proses penyambungan adalah bagian penting dari perencanaan rangka. Apabila kedua komponen tersebut memenuhi persyaratan, rangka dapat dianggap mampu menahan beban.

1) Perencanaan Batang Beban Terpusat

Rangka dibangun dengan tujuan menahan beban tertentu dan yang paling penting, jika dibebani, rangka hanya akan mengalami perubahan kecil. Ini akan menyebabkan gaya atau reaksi yang berbeda pada titik pendukung struktur. Pada saat ini, setiap gaya yang bekerja pada beban dianggap efektif selain itu, jika gaya ini tidak mengimbangi, gaya tersebut dianggap tidak efektif. Akibatnya, agar sistem gaya dapat menyeimbangkan hasil dari setiap Dalam analisis gaya dan momen, penting untuk memastikan bahwa hasilnya semua momen terhadap suatu titik adalah nol. Selain itu, jumlah persyaratan yang harus dipenuhi adalah $\sum F_y = 0$ (jumlah gaya vertikal sama dengan nol), $\sum F_x = 0$ (jumlah gaya horizontal sama dengan nol), dan $\sum M = 0$ (jumlah momen netto sama dengan nol). harus dipenuhi. (Todd 1980).

a) Perencanaan Batang Konstruksi Penyangga pada Rangka



Gambar 2.1 Analisis Gaya Perencanaan Batang Beban Terpusat

Syarat keseimbangan

$$\Sigma F_y = 0 \text{ (gaya lintang arah sumbu y)}$$

$$\Sigma F_x = 0 \text{ (gaya lintang arah sumbu x)}$$

$$\Sigma M_y = 0 \text{ (momen lentur arah sumbu y)} \quad \Sigma M_x = 0 \text{ (momen lentur arah sumbu x)}$$

(Todd 1980)

b) Gaya reaksi pada tumpuan R

Dalam perancangan, tahap-tahap berikut dilakukan setelah pada batang konstruksi A dan B yang memiliki tumpuan sederhana, terdapat gaya (F) yang muncul akibat adanya beban terpusat, dan gaya reaksi pada tumpuan RA dan RB sama dengan gaya F.:

a) Menentukan beban (F) yang dialami rangka

b) Menentukan gaya aksi-reaksi pada tump

c) uan A dan B Dengan:

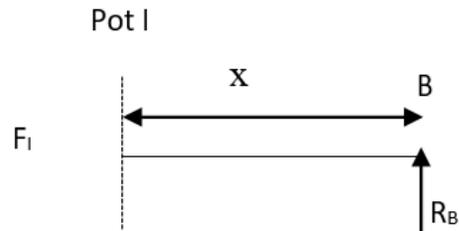
$$\Sigma M_A = 0 \quad R_B \cdot L - F \cdot a = 0$$

$$\Sigma M_B = 0 \quad R_A \cdot L - F \cdot b = 0$$

(Todd 1980)

d) Menentukan bidang gaya lintang (F)

Potongan I dengan $0 \leq x \leq b$

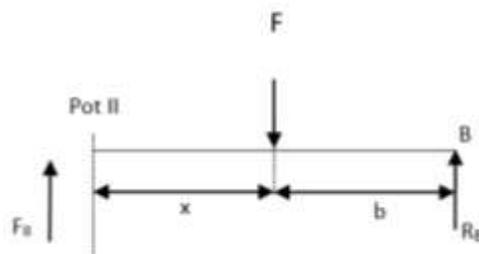


Gambar 2.2 Potongan I Bidang Geser

$$\Sigma F = 0 \quad F_I = R_B$$

(Todd 1980)

Potongan II dengan $0 \leq x \leq a$



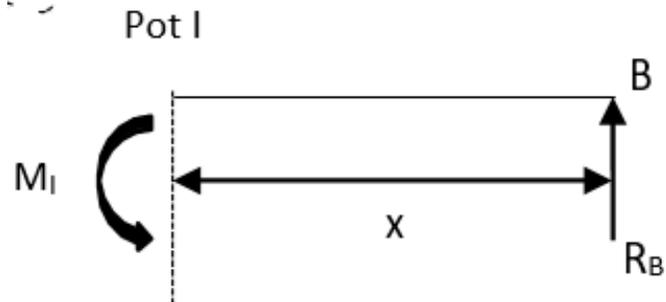
Gambar 2.3 Potongan II Bidang Geser

$$\Sigma F = 0 \quad F_{II} = R_B - F$$

(Todd 1980)

d) Menentukan bidang momen (M)

Potongan I dengan $0 \leq x \leq b$

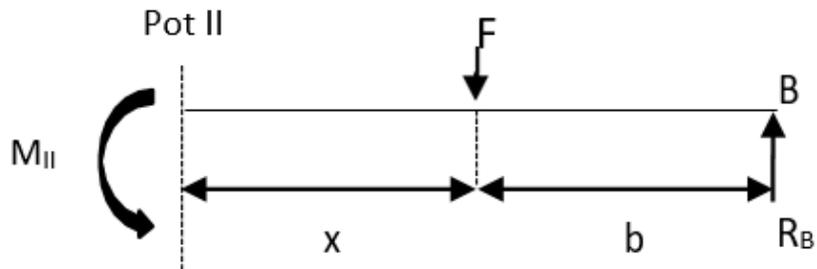


Gambar 2. 4 Potongan I Bidang Momen

$$\Sigma M=0 \qquad M_I = R_b \cdot x$$

(Todd 1980)

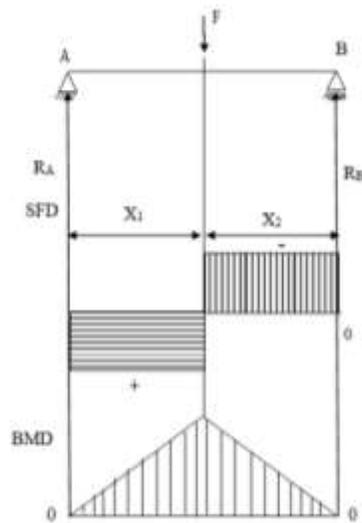
Potongan II dengan $0 \leq x \leq a$



Gambar 2.5 Potongan II Bidang Momen

$$\Sigma M=0 \qquad M_{II} = R_b \cdot (b+x) - F \cdot x$$

(Todd 1980)



Gambar 2.6 Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen

e) Menentukan tegangan lentur (*Bending*)

$$\sigma = M \cdot y/I$$

Dengan :

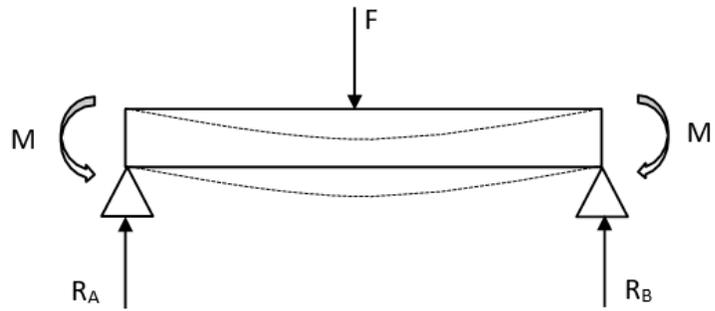
σ = Tegangan lentur yang terjadi pada batang (kg.mm²)

M = Momen lentur yang dialami pada batang (kg.mm²)

y = Jarak serat terjauh pada sumbu batang (mm)

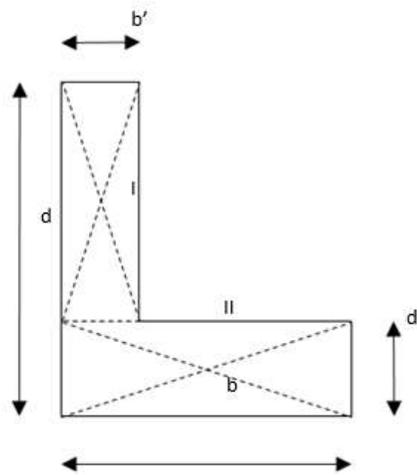
I = Momen inersia (mm⁴)

(Todd 1980)



Gambar 2.7 Tegangan Lentur

f) Menentukan momen inersia (profil siku sama kaki)



Gambar 2.8 Profil Siku Sama Kaki

g) Menentukan momen inersia

$$I = \frac{1}{12} b \cdot h^3$$

Dimana:

I = Momen inersia (mm⁴)

b = Tinggi bidang (mm)

h = Lebar bidang (mm)

(Todd 1980)

b. Pemilihan Bahan Profil dan Rangka

Bahan baja digunakan untuk rangka, dan profil sikunya sama dengan kaki. Proses alat pengiris kerupuk dirancang dengan cara berikut.:

- a) Menentukan kekuatan izin ini ditentukan;

$$\sigma_{izin} = \sigma_u / n$$

Dengan:

σ_u = Tegangan batas bahan yang dipilih (MPa)

n = Faktor keamanan

(Todd 1980)

- b) Perhitungan dan evaluasi rangka

Untuk menentukan kekuatan rangka yang digunakan atau tidak, perlu dilakukan perhitungan pengecekan tegangan yang terjadi pada rangka. Pengecekan ini melibatkan analisis tegangan dalam rangka menggunakan metode kekuatan material dan mekanika struktur (Todd 1980).

2. SolidWork

Solidworks adalah program CAD (Computer Aided Design) yang memungkinkan analisis kekuatan dan memungkinkan pembuatan simulasi 3D

visual, drafting, dan dokumentasi data. Program tersebut dapat mengurangi kesalahan desain. Oleh karena itu, selain mengurangi biaya, waktu pasar item dapat dipercepat. (Furqani, 2022).

Teori yang digunakan dalam perumusan metode elemen hingga menjadi basis Solidworks. Nilai kesulitan yang menentukan geometri atau bentuk perakitan atau model disebut "parameter". Parameter dapat berupa parameter geometris yaitu tangen, paralel, konsentris, horizontal, atau vertikal. atau ukuran numerik, seperti panjang garis atau diameter lingkaran. Hubungan memungkinkan numerik untuk mengidentifikasi tujuan desain. (Furqani, 2022).

untuk mempermudah dan mempersederhanakan proses desain dan analisis struktur, software Solidworks menawarkan solusi terpadu, yang berarti karena semua langkah dilakukan oleh satu mesin dan software, data tidak perlu ditransfer dari satu desain atau software ke software yang lain. Data atau informasi yang hilang dan waktu dapat dihindari dengan proses ini analisis dapat dipersingkat. (Furqani, 2022).

3. Material ASTM A36 Steel

Tergantung pada ketebalan dan tingkat ketahanan korosi yang dibutuhkan, ASTM A36 dapat digunakan untuk berbagai tujuan. Ini adalah plat baja struktur karbon yang kuat dengan sifat yang memungkinkan perubahan bentuk pada material dapat dilakukan menggunakan mesin dan proses pengelasan. Selain itu, plat baja ASTM A36 dapat dilapisi galvanisasi atau dilapisi dengan lapisan khusus untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi. (A. Suprayogi, 2017).

American Society of Testing and Material (AS) pada tahun 1898, para ilmuwan membentuk organisasi internasional ini untuk membuat standar terdapat berbagai teknik yang dapat digunakan untuk material dan jasa karena masalah yang sering terjadi pada rel kereta api. (A. Suprayogi, 2017).

ANSI (Amerika National Standards Institute) bertanggung jawab atas standarisasi material untuk memastikan karakteristik dan kinerja yang konsisten pada produk. Oleh karena itu, dalam pemasaran, istilah dan definisi yang sama akan digunakan, baik dalam hal standarisasi maupun proses pengujian, dan ASTM akan direferensikan. (A. Suprayogi, 2017).

AISI dan SAE memiliki standar yang keseluruhan luas di seluruh dunia, termasuk di Amerika Serikat. Penomoran ASTM A36 mengikuti standar AISI dan SAE, yang seringkali tertuju pada jenis baja tertentu. Misalnya, ASTM A36/A36M menunjukkan metal ferrous tetapi tidak menunjukkan. (A. Suprayogi, 2017).

Baja canai panas baja struktural karbon yang paling umum adalah ASTM A36.. Ini terdiri dari batang bundar dan sudut, serta saluran, sudut, balok-i, dan balok-h dari baja. Produk akhir dari Permukaan Hot Rolled ASTM A36 kasar yang membuatnya mudah diproses oleh mesin.

Baja ASTM A36 digunakan secara luas di berbagai industri untuk berbagai aplikasi. Ini digunakan untuk membuat berbagai bagian baja struktural dan sering digunakan dalam konstruksi jembatan karena kekuatan dan ketangguhannya yang luar biasa. Selain itu, Konstruksi, alat berat, mobil, dan industri lainnya menggunakan ASTM A36. (SHAANXI SHEW-E,2022)

Tabel 2.1 Aplikasi ASTM A36

Bidang Aplikasi Pelat Baja Struktural Carbon ASTM A36							
bagian-bagian mesin	bingkai	perlengkapan	bantalan piring	tank	tempat sampah	bantalan piring	tempa
pelat dasar	persneling	Cams	sprocket	jig	berdering	template	perlengkapan
Opai Fabrikasi Plat Baja ASTM A36							
lentur dingin	pembentukan panas ringan	meninju	pemesinan	pengelasan	lentur dingin	pembentukan panas ringan	meninju

Analisis Komposisi Kimia:

Baja umum rendah ASTM A36 sangat lunak untuk pembentukan, permesinan, dan pengelasan. Memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3%. Perlakuan panas berdampak lebih sedikit pada bahan baja ASTM A36. Elemen paduan seperti silikon, fosfor, belerang, mangan, dan lainnya termasuk dalam bahan ini. Sifat mekanik ASTM A36 terdiri dari besi dan elemen ini. Tidak seperti baja tahan karat, besi ini yang mengandung kromium maupun nikel tidak memiliki ketahanan korosi yang baik. Lukisan dengan lapisan pelapisan adalah pilihan yang bagus jika Anda membutuhkan properti yang tahan korosi. (SHAANXI SHEW-E,2022)

Tabel 2.2 Komposisi Kimia ASTM A36

	Komposisi Kimia	
	Elemen	Kandungan
ASTM A36 Plat Baja Canai Panas	Karbon, c	0.25 - 0.290 %
	Tembaga, Cu	0.20 %
	Besi, Fe	98.0 %
	Mangan, Mn	1.03 %
	Fosfor, P	0.040 %
	Silicon, Si	0.280 %

	Belerang, S	0.050 %
--	-------------	---------

Analisis Properti Fisik:

Kekuatan tarik ultimate baja A36 harus berkisar antara 58.000 dan 79.800 psi, tetapi ini tidak dapat dipastikan karena komposisi kimianya dan proses pembuatan. Batang baja ASTM A36 dapat bertambah panjang sekitar 20% selama pengujian tarik. Selain itu, ini menunjukkan pengaruh yang sangat baik pada suhu kamar. (SHAANXI SHEW-E,2022).

Tabel 2.3 Properti Fisik ASTM A36

Sifat fisik	Metrik	Imperial
Massa jenis	7,85 g / cm ³	0,284 lb / in ³
Properti mekanik:		
Plat Baja Canai Panas ASTM A36		
Peralatan mekanis	Metrik	Imperial
Kekuatan Tarik, Ultimate	400 - 550 MPa	58000 - 79800 psi
Kekuatan Tarik, Yield	250 MPa	36300 psi
Perpanjangan putus (dalam 200 mm)	20.0 %	20.0 %
Perpanjangan putus (dalam 50 mm)	23.0 %	23.0 %
Modulus Elastisitas	200 GPa	29000 ksi
Modulus Massal (tipikal untuk baja)	140 GPa	20300 ksi
Rasio Poissons	0.260	0.260
Modulus geser	79,3 GPa	11500 ksi

4. Kekuatan Bahan Rangka Mesin.

Bagian utama suatu mesin adalah rangkanya yang berfungsi untuk menahan beban yang dihasilkan oleh perhitungan rangka untuk mendapatkan nilai aman saat mesin beroperasi dan saat tidak beroperasi. Rangka juga dipengaruhi oleh bahan yang digunakan.

1. *Von misses*

Dengan melihat hasil dari tiga tegangan utama, juga dikenal sebagai tegangan utama, Von Mises Stress adalah indikator kegagalan material. Kegagalan dapat diprediksi jika tegangan luluh material melebihi atau lebih besar dari nilai tegangan Von Mises. ($\sigma_v > \sigma_y$). (F. Isworo.2018)

2. *Displacement.*

Displacement adalah pergeseran posisi atau deformasi sebuah material. karena beban yang diterimanya (F. Isworo.2018).

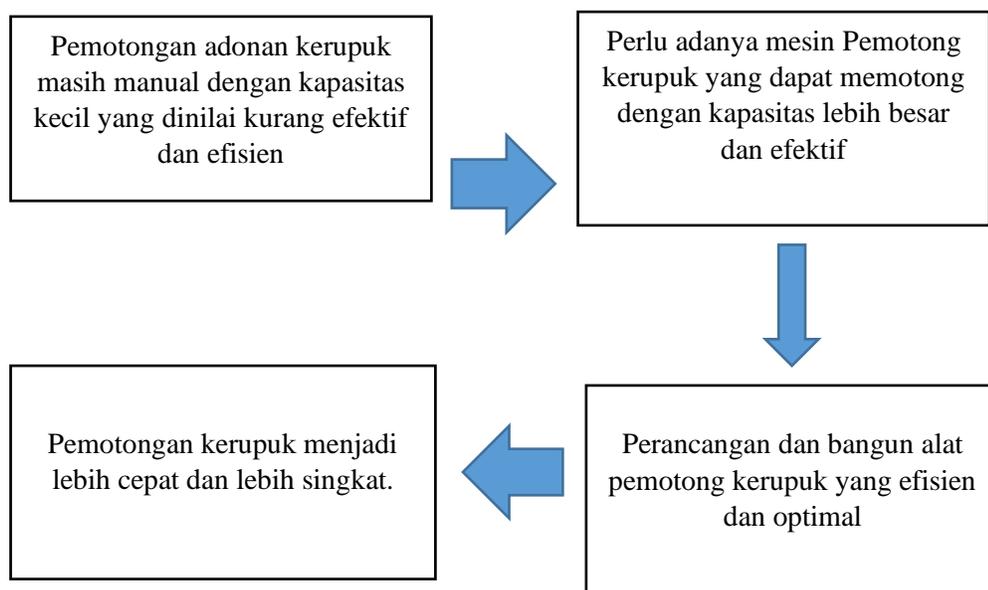
3. Faktor Keamanan.

Untuk mengukur "tegangan kerja" atau "tegangan desain", pada awalnya, faktor keamanan didefinisikan sebagai jumlah pembagi kekuatan akhir material. Dalam "praktik teknik modern", Komponen keamanan desain harus memasukkan hampir semua elemen yang dapat meningkatkan tingkat kegagalan. Perbedaan tegangan luluh adalah sumber faktor keamanan sebenarnya dengan tegangan maksimum. Sangat bergantung pada banyak faktor dan pengalaman untuk menentukan nilai numerik faktor keamanan. Faktor-faktor seperti jenis material, prosedur aplikasi beban dan jenis, keadaan pemberian tegangan serta titik berat beban harus

dipertimbangkan dalam desain, dan metode pengukuran adalah parameter penting. (F. Isworo.2018).

C. Kerangka Berfikir

Makanan kering jenis ini disebut kerupuk, dan terbuat dari bahan yang mengandung banyak pati/tapioka. Selain itu, kerupuk juga dapat merujuk pada jenis makanan kecil yang mengembang saat diproses menjadi produk yang mengembang dengan densitas rendah saat digoreng. Kerupuk adalah makanan ringan yang potongannya dikukus dan kemudian diiris tipis. Beberapa proses pengolahan diperlukan untuk membuat kerupuk salah satunya adalah pemotongan. Sampai saat ini, proses pemotongan masih dilakukan secara manual, yang berarti bahwa pembuatan krupuk tidak dapat dilakukan dengan maksimal. Diharapkan bahwa penggunaan mesin pemotong otomatis akan meningkatkan produktivitas pembuatan krupuk.



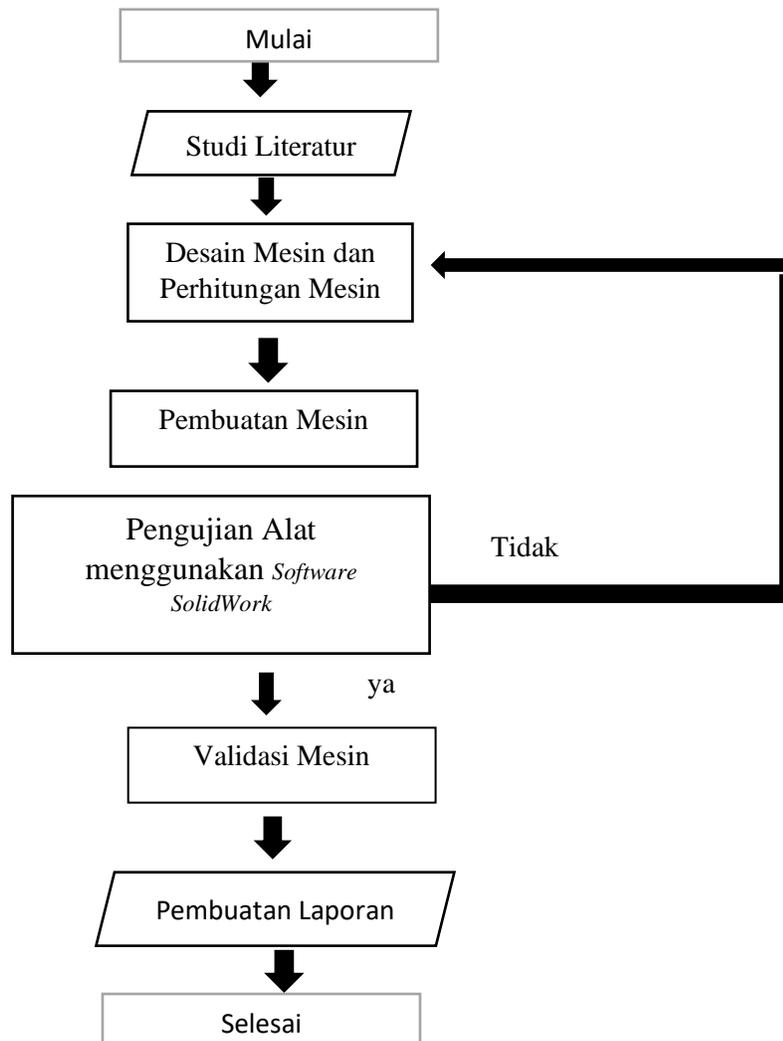
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

A. Pendekatan Perancangan

Dalam proses pembuatan produk, kegiatan pertama, yaitu perancangan, adalah tempat di mana keputusan penting dibuat yang berdampak pada kegiatan lain. Maksudnya, membuat atau merancang desain adalah langkah pertama yang dilakukan oleh perancang ketika mereka akan mendesain sebuah produk.

B. Prosedur Perancangan

Untuk melakukan perancangan bangun alat, langkah-langkah berikut harus diikuti::



Gambar 3.1 Diagram Prosedur Perancangan Tugas Akhir

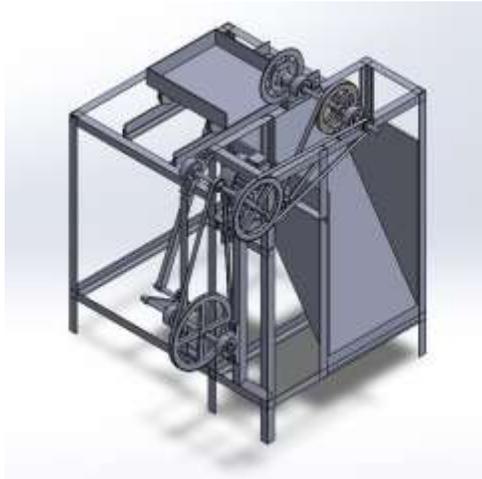
C. Desain Perancangan

Dari perhitungan komponen yang telah dilakukan, kami berhasil menghasilkan desain mesin pemotong adonan kerupuk rambak tapioka dengan sistem mekanik otomatis. Mesin ini dapat memotong adonan kerupuk dengan kapasitas produksi sebesar 100 kg/jam, sesuai dengan kebutuhan dan jenis bahan yang digunakan.

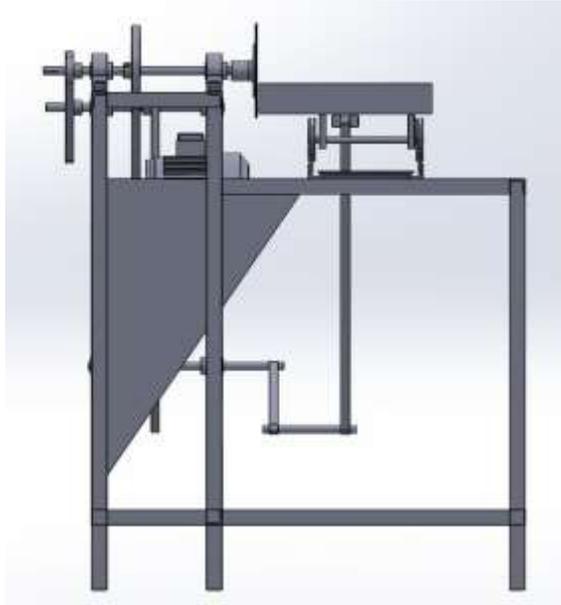
1. Membuat rancangan konstruksi dudukan mesin
2. Membangun landasan luncur dengan mesin potong plat.
3. Untuk menciptakan landasan mata pisau, bisa digunakan besi plat ST 37.

Pembuatan poros dikerjakan pada :

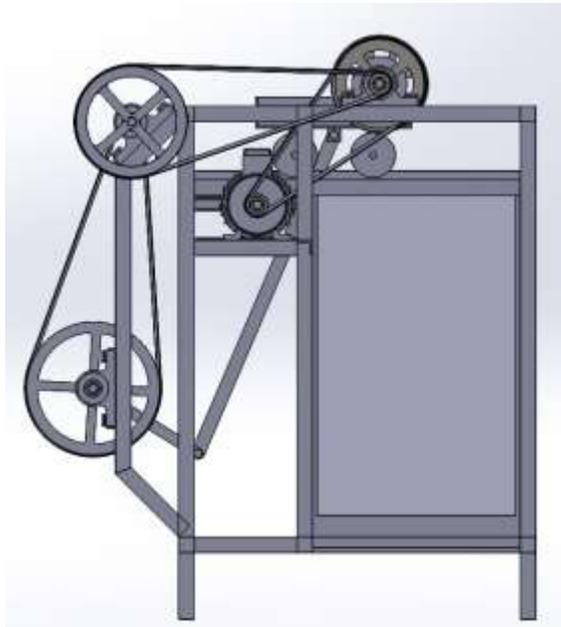
- a. Melakukan pendesainan pada rangka mesin pemotong kerupuk
- b. Membangun dan merangkai mesin pemotong kerupuk.



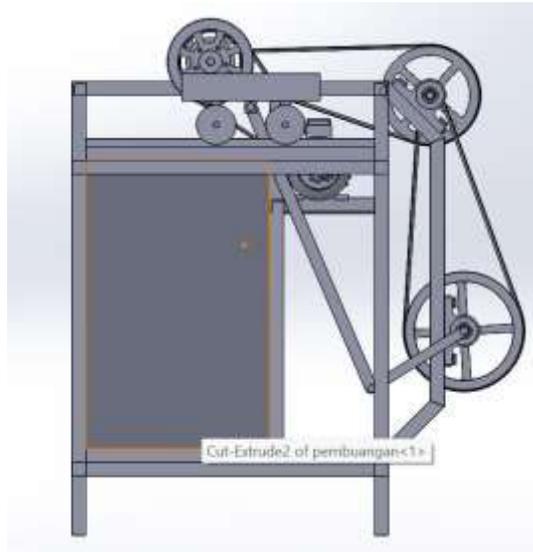
Gambar 3.2 Desain Perancangan Mesin Pemotong Kerupuk



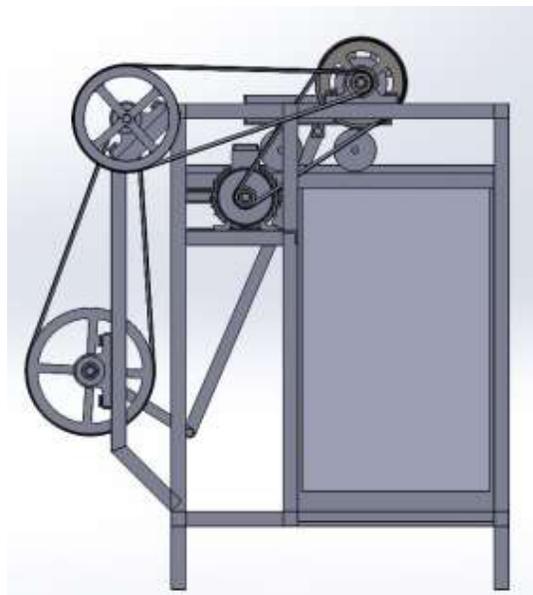
Gambar 3.2 Desain Tampak Dari Kanan



Gambar 3.3 Desain Tampak Dari Kiri



Gambar 3.4 Desain Tampak Dari Belakang



Gambar 3.5 Desain Tampak Dari Depan

D. Tempat dan Waktu Perancangan

Tempat pelaksanaan kegiatan uji coba alat di bengkel las anda. Di Jl. Bagawan

Tabari No. 193 Gogorante Kec. Ngasem Kab. Kediri Jawa Timur.

Tabel 3.1 Waktu Perancangan

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Penelusuran literatur, Komponen dan bahan pendukung rancangan	■							
2	Pengajuan proposal dan revisi	■	■						
3	Persiapan rancangan alat			■	■				
4	Perhitungan dan estimasi rancangan			■	■				
5	Pengujian alat dan pengukuran			■	■				
6	Pengolahan dan analisis data				■	■			
7	Penyusunan Laporan						■	■	
8	Penyerahan laporan								■

E. Metode Uji Coba Produk

- Sebelum menguji rangka mesin pastikan seluruh komponen telah diselesaikan..
- Setelah benar maka rangka mesin sudah siap untuk digunakan, menghidupkan alat tanpa beban untuk beberapa waktu. Periksa apakah ada sesuatu yang tidak biasa atau apakah bagian bergerak dengan tidak biasa.
- Beri tekanan melalui berbagai pengujian setelah semuanya terasa aman.
- Untuk menguji kekuatan rangka, masukkan semua hasil uji ke dalam aplikasi SolidWork 2019.

F. Metode Validasi Produk

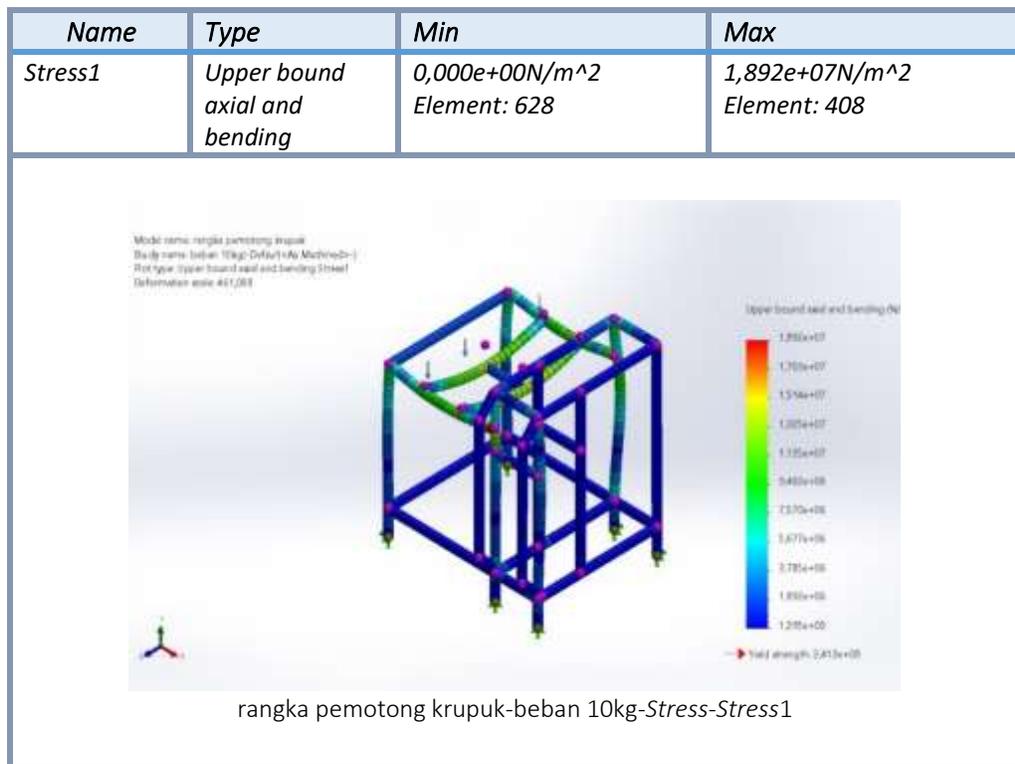
Metode validasi produk digunakan untuk mengevaluasi kelayakan produk. Praktisi menilai produk secara langsung perancangan mesin, yang memiliki pengetahuan lebih komprehensif tentang desain, kinerja, keuntungan dan kelemahan, serta masalah saat mesin beroperasi. Praktisi perancangan mesin ini juga akan menilai kendala yang timbul saat mesin beroperasi. Instrumen tes dan angket adalah instrumen yang digunakan untuk memastikan kualitas produk.

BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN

A. Data dan Hasil Uji Kekuatan Rangka

Analisis simulasi rangka mesin pada pemotong kerupuk menggunakan Solidworks untuk menghitung tegangan (*von misses Stress*) dan lendutan (*Displacement*).

1. Pembebanan Pada Rangka Dengan Beban 10 Kg.



Gambar 4.1 Hasil simulasi *Stress* Beban 10 kg

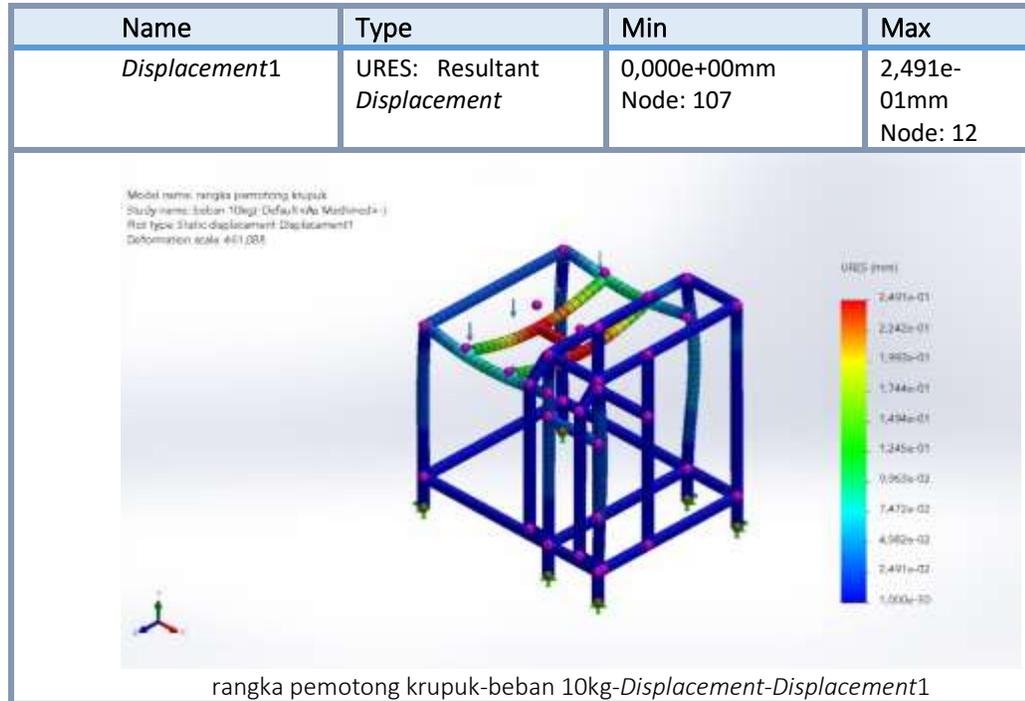
Besar *tensile* dan *yield strength* material ASTM A36 Steel dapat dilihat pada gambar di atas. Berikut dijabarkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Besar *tensile strength* dan *yield strength*

Material	<i>Tensile Strength</i>	<i>Yield Strength</i>
ASTM A36 Steel	4,48083e+08 N/m ²	2,41275e+08 N/m ²

Menurut Von Mises, *stres* adalah akibat dari setiap tingkat tegangan yang berasal dari sumbu utama dan terkait dengan sumbu utama. Gambar 4.1 di atas menunjukkan nilai besar nilai von mises di samping model rangka. Bagian sudut rangka memiliki tegangan von mises tertinggi, dengan nilai von mises 9.462e+06 N/m², nilai von mises terkecil adalah 1.295e+00 N/m². Pada kekutan Stress menekankan mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan gaya yang terdapat pada pemotong sebagai lendutan. Pada rangka terjadi perubahan bentuk yang bernilai tinggi 9.462e+06 N/m². Maka rangka yang ditumpu oleh beban dan pemotong cukup aman karena beban dan pemotong memiliki nilai 10kg sedangkan rangka pada pojok tengah yang berwarna biru terjadi lendutan bernilai terendah yaitu 1.295e+00 N/m² yang dalam hal ini masih dalam batas aman seperti yang tergambar pada simulasi.

Hasil Data Simulation *Displacement* beban 10 kg

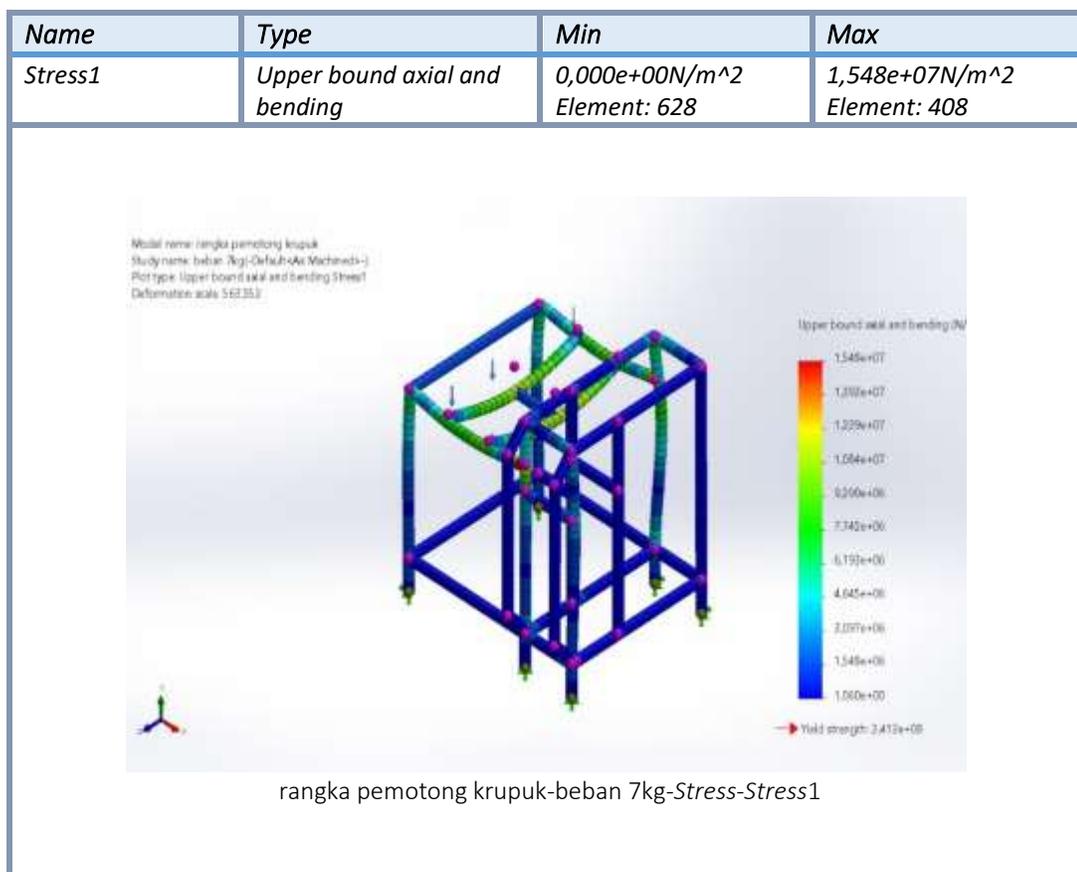


Gambar 4.2 Hasil Simulasi *Displacement* beban 10 kg

Pergeseran adalah ketika sebuah benda mengalami perubahan bentuk karena gaya. Dalam simulasi, *simulation displacement* (*resultant displacement*) akan digunakan untuk melihat berapa besar *displacement* yang terjadi pada rangka. Pada gambar 4.2 di atas, Dengan beban 10 kg, rangka memiliki nilai *displacement* maksimal pada rangka tersebut adalah 2,491e+01 mm, sedangkan nilai *displacement* minimumnya adalah 1,000e-30 mm. Rangka menggunakan warna ini representasi dari berapa besar nilai *displacement*. Dengan nilai *von misses* 2,491e+01 mm dan pembebanan yang diterima dari pembebanan , bagian tengah rangka memiliki pengurangan terbesar. Bagian ujung rangka, sebesar 1,000e-30 mm, memiliki pengurangan terkecil. Pada rangka mengalami perubahan bentuk

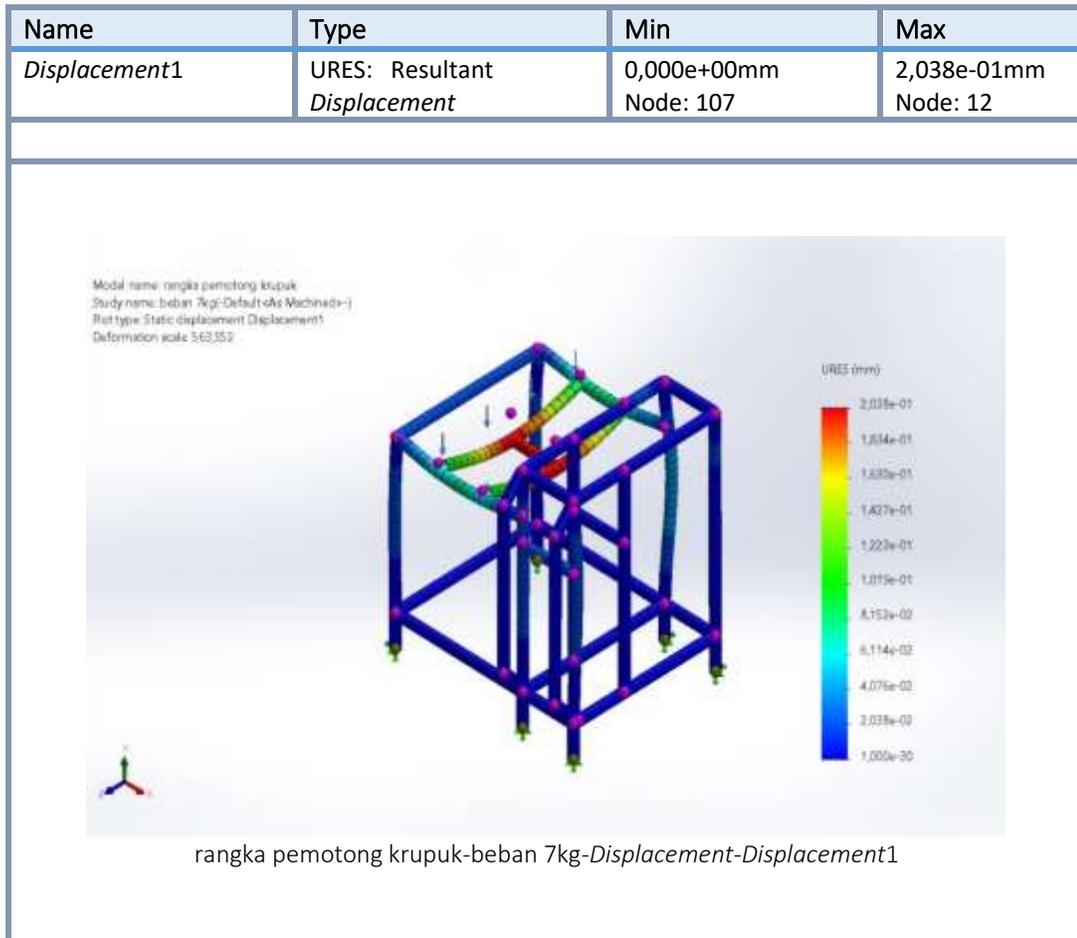
akibat pembebanan gaya yang terdapat pada mesin penggerak dan pemotong sebagai lendutan. Pada rangka terjadi lendutan bernilai tinggi $2,491e+01$ mm maka rangka yang ditumpu oleh pemotong cukup aman. Sedangkan rangka yang terjadi lendutan bernilai terendah $1,000e-30$. Maka pada *Displacement* rangka yang berwarna merah merupakan bagian yang rentan jika dibebani benda yang akan dipotong terlalu besar. Dalam hal ini masih dalam batas aman seperti yang tergambar pada simulasi.

Pembebanan Pada Rangka Dengan Beban 7 Kg



Gambar 4.3 Hasil Simulasi *Stress* bebas 7 kg

Menurut Von Mises, stres adalah hasil dari semua tegangan yang berhubungan dengan sumbu utama dan berasal darinya. Gambar 4.3 di atas menunjukkan nilai besar nilai von mises di samping model rangka. Bagian sudut rangka memiliki tegangan von mises terbesar, dengan nilai hijau $9.290e+06 \text{ N/m}^2$; nilai biru tua $1.060e+00 \text{ N/m}^2$. Pada kekutan Stress menekankan mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan gaya yang terdapat pada pemotong sebagai lendutan. Pada rangka terjadi perubahan bentuk yang bernilai tinggi $9.290e+06 \text{ N/m}^2$. Maka rangka yang ditumpu oleh beban dan pemotong cukup aman karena beban dan pemotong memiliki nilai 7kg sedangkan rangka pada pojok tengah yang berwarna biru terjadi lendutan bernilai terendah yaitu $1.060e+00 \text{ N/m}^2$. yang dalam hal ini masih dalam batas aman seperti yang tergambar pada simulasi.

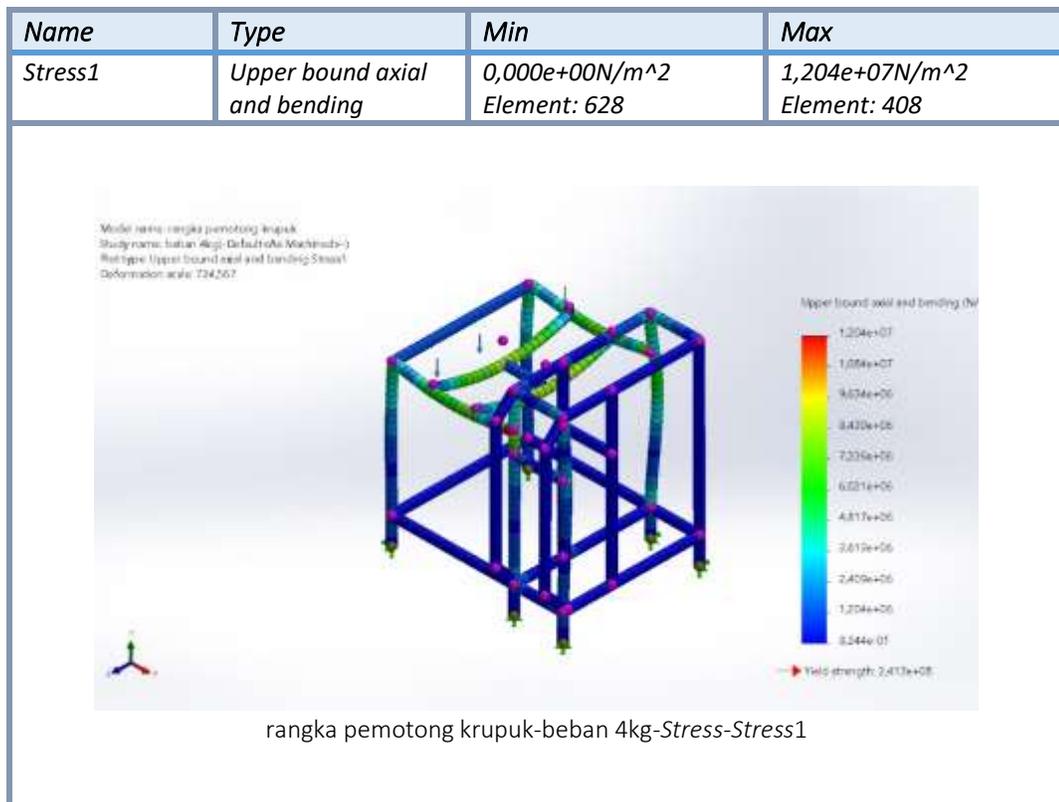


Gambar 4.4 Hasil Simulasi *Displacement* beban 7 kg

Pada gambar 4.4 di atas, kita dapat melihat hasil pengurangan pada rangka yang dibebani dengan beban 7 kg. Nilai pengurangan maksimumnya adalah 2,038e-01 mm, dan nilai pengurangan minimumnya adalah 1,000+30 mm. Bagian tengah rangka, yang memiliki besar nilai von mises terbesar, ditandai dengan warna oren kecoklatan dan memiliki besar nilai pengurangan minimumnya adalah 2,038e-01 mm. Nilai pengurangan maksimum ini juga ditunjukkan dengan nilai pengurangan minimum yang dilihat seperti gambar 4.4 di atas.

Pada rangka mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan gaya yang terdapat pada mesin penggerak dan pemotong sebagai lendutan. Pada rangka terjadi lendutan bernilai tinggi $2,038e-01$ mm maka rangka yang ditumpu oleh pemotong cukup aman. Sedangkan rangka yang terjadi lendutan bernilai terendah $1,000+30$ mm. Maka pada *Displacement* rangka yang berwarna merah merupakan bagian yang rentan jika dibebani benda yang akan dipotong terlalu besar. yang dalam hal ini masih dalam batas aman seperti yang tergambar pada simulasi.

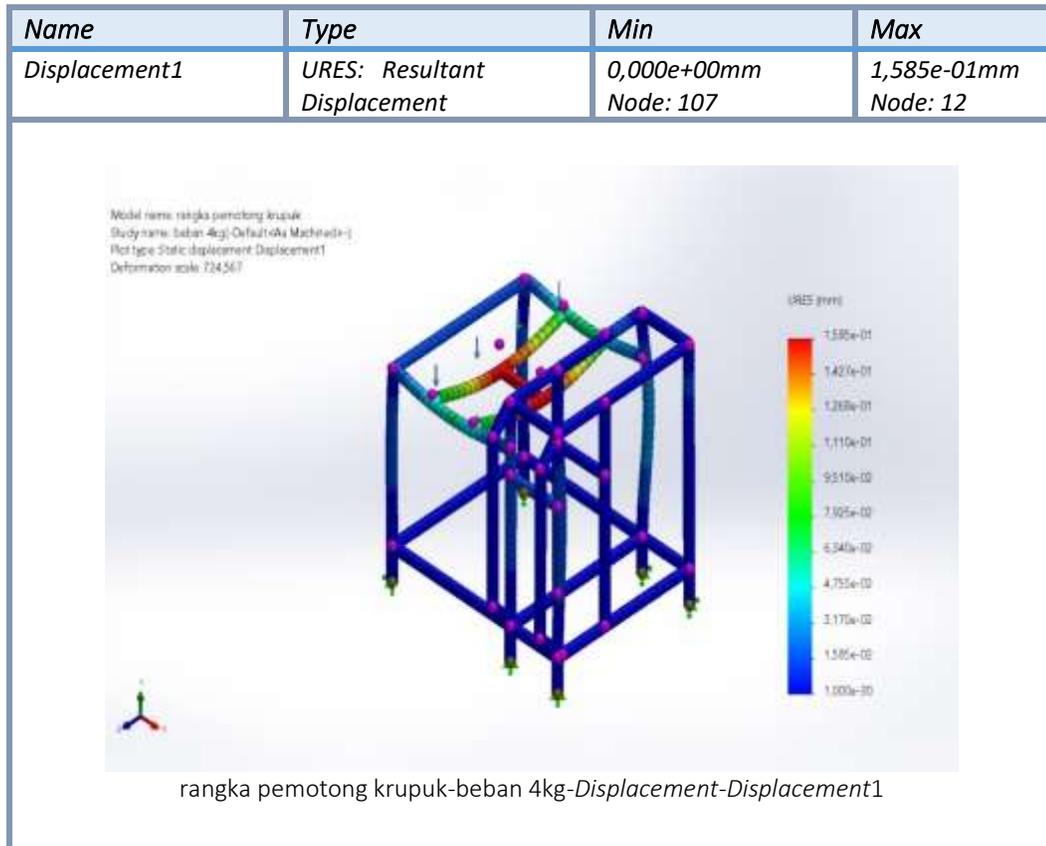
2. Pembebanan Pada Rangka Dengan Beban 4 Kg



Gambar 4.5 Hasil Simulasi *Stress* beban 4 kg

Menurut Von Mises, stres adalah hasil kombinasi seluruh tegangan yang berasal dari sumbu-sumbu utama dan saling berhubungan dengan sumbu-sumbu utama tersebut. Gambar 4.5 di atas menunjukkan nilai besar nilai von mises di samping model rangka. Bagian sudut rangka memiliki tegangan *von mises* tertinggi, dengan nilai *von mises* $7.226e+06 \text{ N/m}^2$. Nilai *von mises* terkecil adalah $8.244e-01 \text{ N/m}^2$.

Pada kekutan Stress menekankan mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan gaya yang terdapat pada pemotong sebagai lendutan. Pada rangka terjadi perubahan bentuk yang bernilai tinggi $7.226e+06 \text{ N/m}^2$. Maka rangka yang ditumpu oleh beban dan pemotong cukup aman karena beban dan pemotong memiliki nilai 4kg sedangkan rangka pada pojok tengah yang berwarna biru terjadi lendutan bernilai terendah yaitu $8.244e-01 \text{ N/m}^2$ yang dalam hal ini masih dalam batas aman seperti yang tergambar pada simulasi.



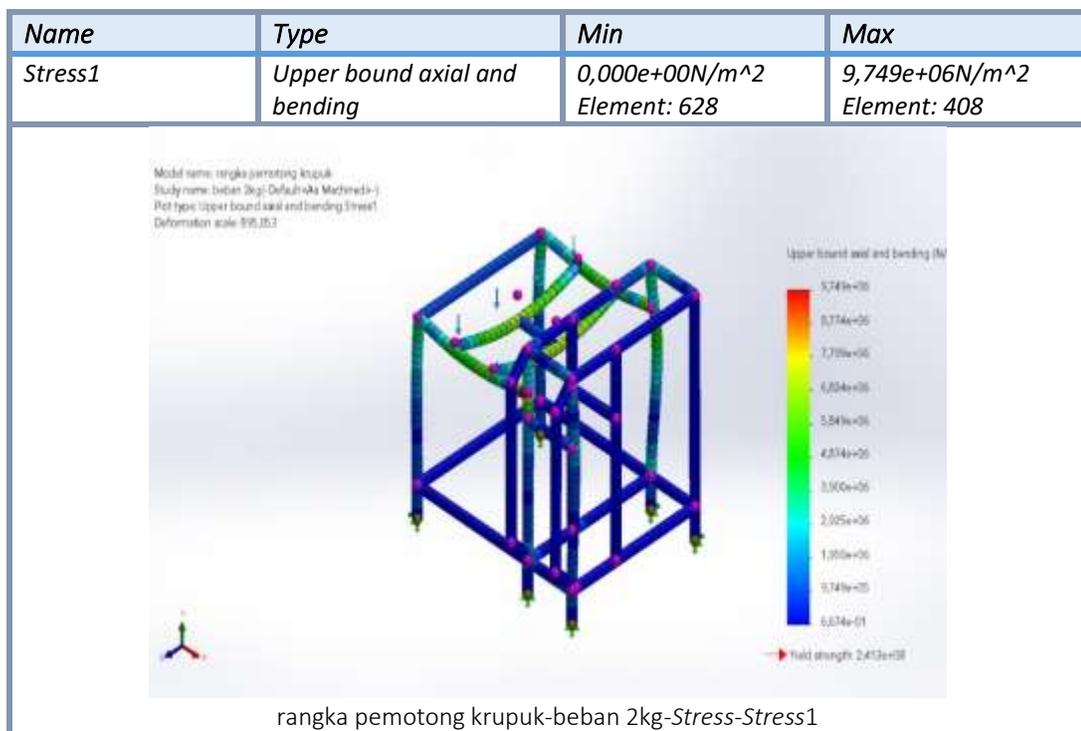
Gambar 4.6 Hasil Simulasi *Displacement* Beban 4 kg

Gambar 4.6 di atas menunjukkan hasil pengurangan pada rangka dengan beban 4 kg, tingkat pengurangan tertinggi adalah $1.585e-01$ mm, dan nilai pengurangan minimum adalah $1,000+30$ mm. Bagian tengah rangka, yang memiliki besar nilai von mises tertinggi, ditandai dengan warna yang lebih seperti oren. Nilai pengurangan minimum adalah $1,000+30$ mm.

Pada rangka mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan gaya yang terdapat pada mesin penggerak dan pemotong sebagai lendutan. Pada rangka terjadi lendutan bernilai tinggi $1.585e-01$ mm maka rangka yang ditumpu oleh pemotong cukup aman.

Sedangkan rangka yang terjadi lendutan bernilai terendah 1,000+30 mm. Maka pada *Displacement* rangka yang berwarna merah merupakan bagian yang rentan jika dibebani benda yang akan dipotong terlalu besar. Dalam hal ini masih dalam batas aman seperti yang tergambar pada simulasi.

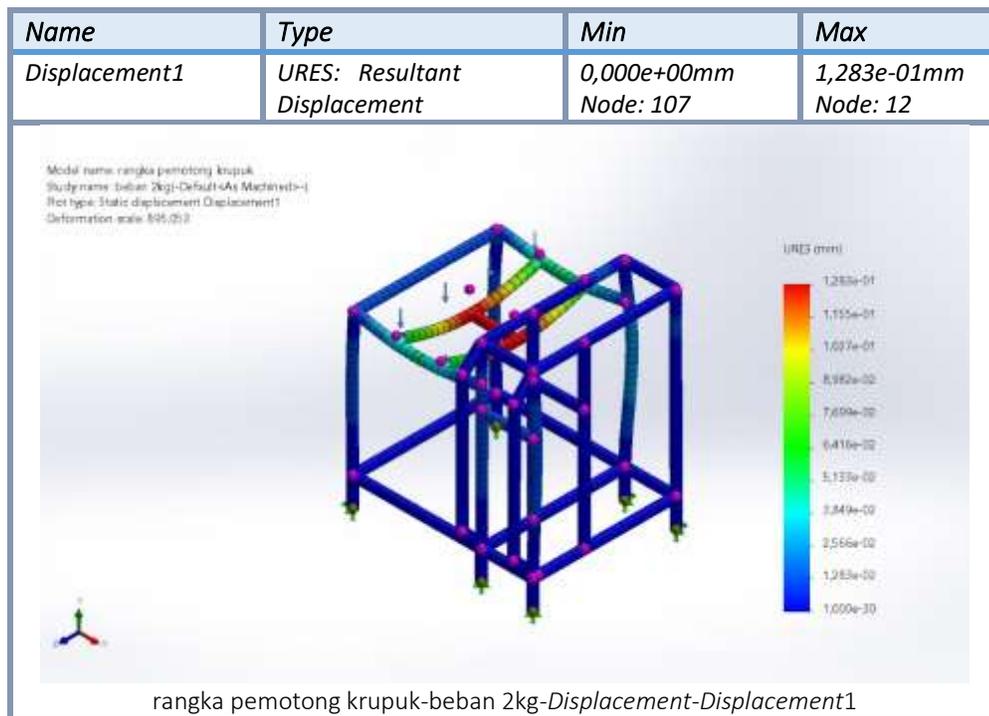
3. Pembebanan pada rangka dengan beban 2 kg



Gambar 4.7 Hasil Simulasi *Stress* Dengan Beban 2 kg

Menurut Von Mises, *stress* merupakan hasil dari seluruh tegangan yang berasal dari sumbu utama dan terikat dengan sumbu utama. Gambar 4.7 di atas menunjukkan nilai besar nilai von mises di samping model rangka. Bagian sudut rangka memiliki tegangan von mises tertinggi, dengan nilai von mises hijau 5.849e+06 N/m²; nilai von mises biru tua 6.674e-01 N/m². Pada kekutan Stress

menekankan mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan gaya yang terdapat pada pemotong sebagai lendutan. Pada rangka terjadi perubahan bentuk yang bernilai tinggi $5.849e+06 \text{ N/m}^2$. Maka rangka yang ditumpu oleh beban dan pemotong cukup aman karena beban dan pemotong memiliki nilai 2kg sedangkan rangka pada pojok tengah yang berwarna biru terjadi lendutan bernilai terendah yaitu $6.674e-01 \text{ N/m}^2$ yang dalam hal ini masih dalam batas aman seperti yang tergambar pada simulasi.

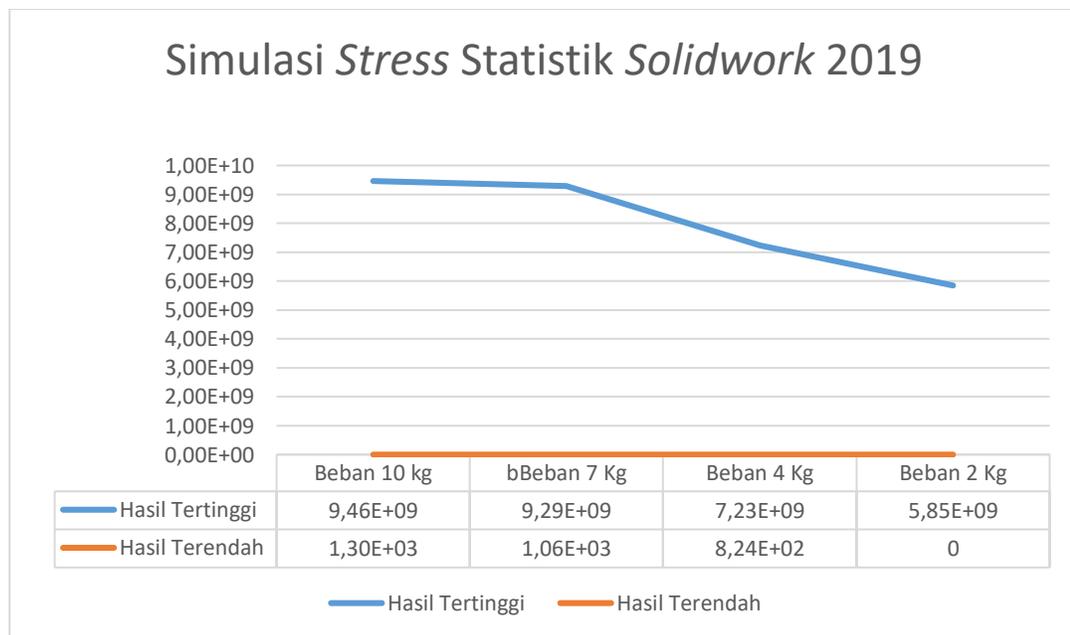


Gambar 4.8 Hasil Simulasi Displacemen dengan Beban 2 kg

Pada gambar 4.8 di atas, kita dapat melihat hasil pengurangan pada rangka dengan beban 2 kg besar pengurangan maksimum sebesar $1.283e-01\text{mm}$ dan besar pengurangan minimum sebesar $1,000+30 \text{ mm}$. Bagian tengah rangka, yang

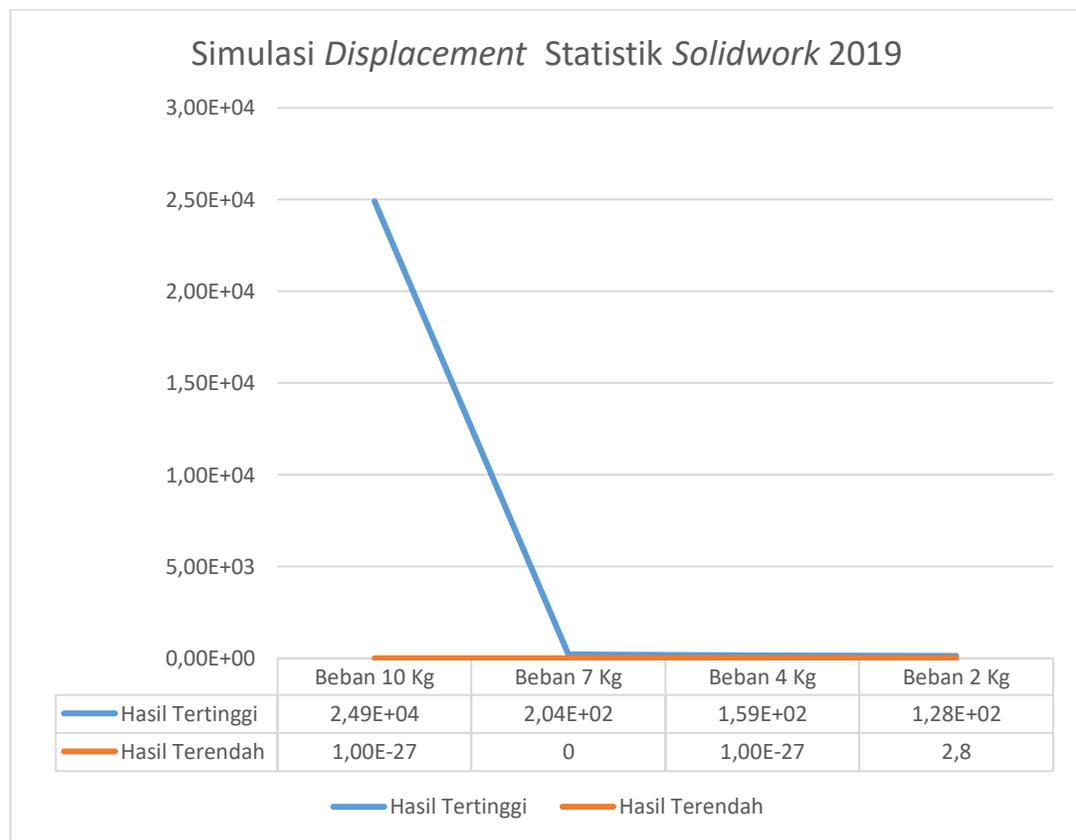
memiliki besar nilai *von misses* tertinggi, ditandai dengan warna oren kecoklatan, dan besar pengurangan minimum sebesar $1.283e-01$ mm. Pada rangka mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan gaya yang terdapat pada mesin penggerak dan pemotong sebagai lendutan. Pada rangka terjadi lendutan bernilai tinggi $1.283e-01$ mm maka rangka yang ditumpu oleh pemotong cukup aman. Sedangkan rangka yang terjadi lendutan bernilai terendah $1,000+30$ mm. Maka pada *Displacement* rangka yang berwarna merah merupakan bagian yang rentan jika dibebani benda yang akan dipotong terlalu besar. Dalam hal ini masih dalam batas aman seperti yang tergambar pada simulasi.

Rekap Hasil Analisa Simulasi Statis *Solidwork 2019*



Grafik 4.1 hasil Simulasi *Stress* Statistik *Solidwork 2019*

Grafik 4.1 menunjukkan hasil simulasi statis yang dilakukan pada rangka mesin pemotong kerupuk menggunakan *SolidWork* 2019 dengan pemberian beban 10 kilogram, 7 kilogram, 4 kilogram, dan 2 kilogram, dengan material besi baja profil L ASTM A36. Seperti yang ditunjukkan di atas, semakin sedikit beban yang diberikan, semakin rendah nilai stres maksimal.



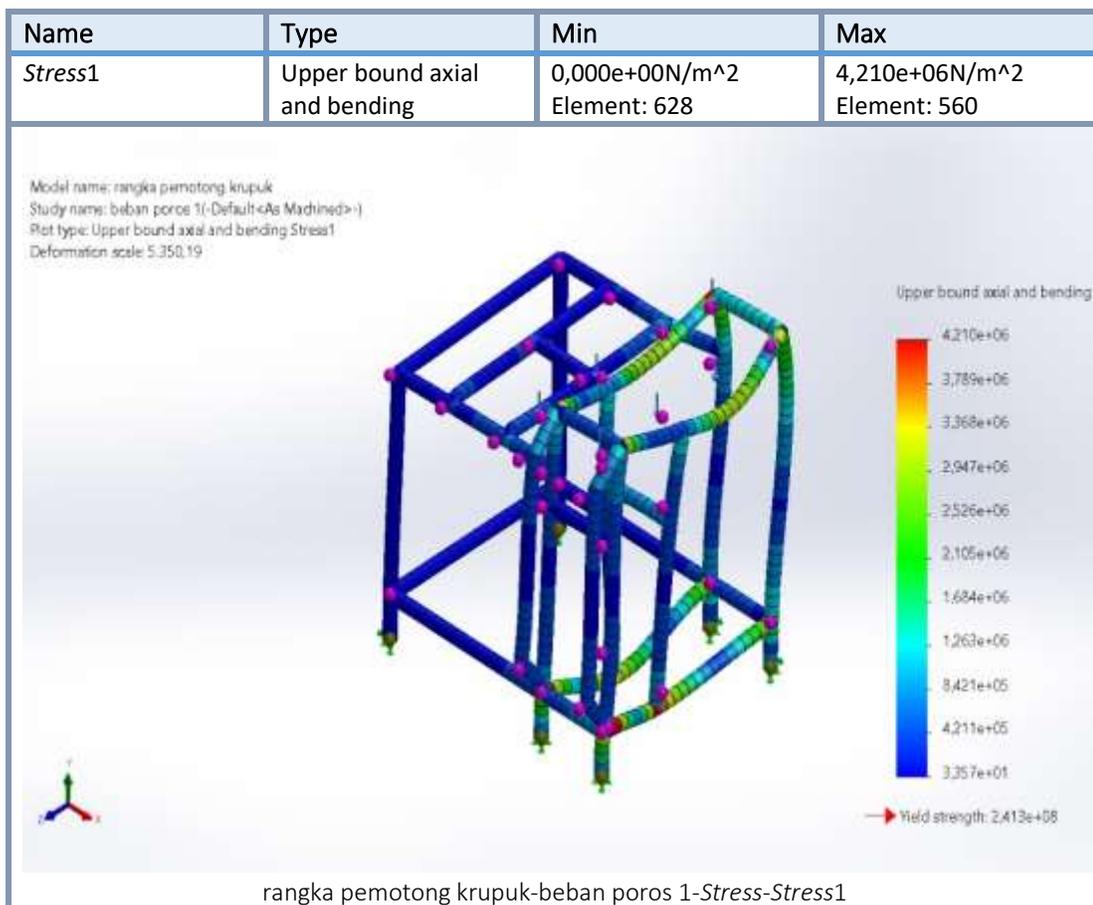
Grafik 4.2 Hasil Simulasi *Displacement* Statistik *Solidwork* 2019

Dari grafik diatas, simulasi statis rangka mesin pemotong kerupuk dengan beban diberi menggunakan *SolidWork* 2019. mulai dari 10kg, 7kg, 4kg dan 2kg dan menggunakan besi baja profil L ASTM A36 dari grafik diatas semakin sedikit beban yang diberikan maka nilai maksimal dari *Displacement* mengalami penurunan.

B. Hasil Uji Beban Poros dan Motor listrik saat Diam

Data yang dikumpulkan dari hasil simulasi kekuatan struktur rangka mesin ditunjukkan dalam simulasi statis SolidWork 2019. pemotong kerupuk. Data ini mencakup pembebanan pada rangka saat beban Pulley dan Motor listrik berada dalam keadaan diam dan beroperasi.

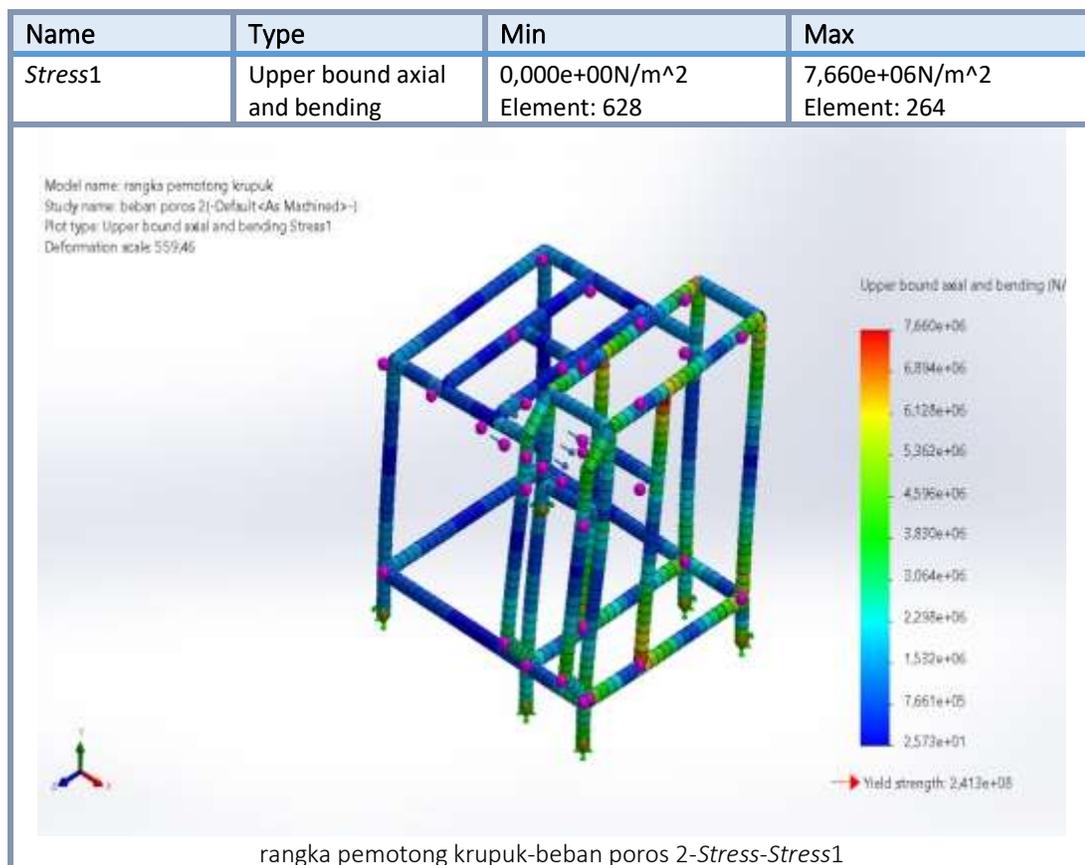
1. Beban Poros 1 Saat Diam



Gambar 4.9 Beban Poros 1 Saat Diam

Nilai beban diam dengan tegangan von mises tertinggi terlihat pada bagian sudut rangka pada gambar 4.9. Nilai von mises hijau adalah $2.2947e+06$ N/m², sedangkan nilai von mises biru adalah $3.357e+01$ N/m². Maka pada kekatan (*forces*) rangka yang berwarna merah merupakan bagian yang rentan jika dibebani benda terlalu besar. maka rangka yang ditumpu oleh *beban* cukup aman karena beban pemotong memiliki nilai *yield strength* $2,413e+08$ N/m².

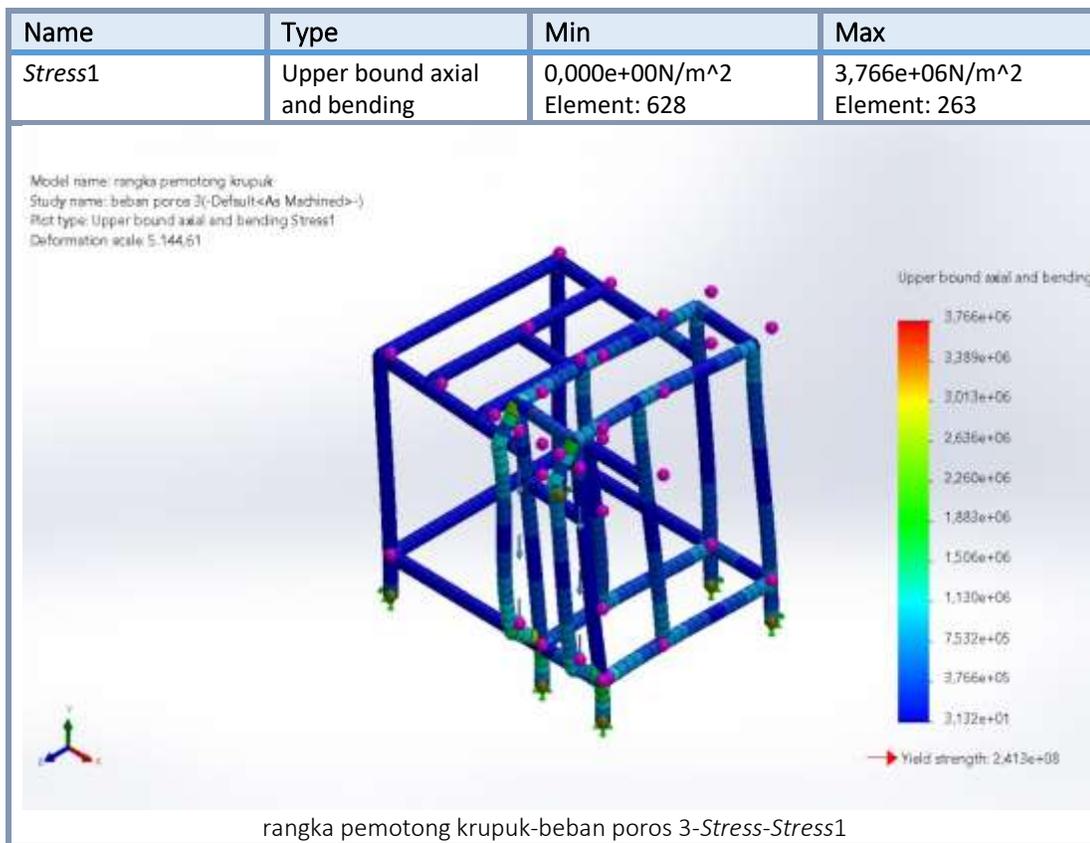
2. Beban Poros 2 Saat Diam



Gambar 4.10 Beban Poros 2 Saat Diam

Gambar 4.10 menunjukkan nilai beban saat diam dengan tegangan von mises tertinggi. Bagian sudut rangka memiliki nilai von mises tertinggi sebesar $5.362e+06 \text{ N/m}^2$; nilai von mises terkecil adalah $2.573e+01 \text{ N/m}^2$. Maka pada kekatan (*forces*) rangka yang berwarna merah merupakan bagian yang rentan jika dibebani benda terlalu besar. maka rangka yang ditumpu oleh *beban* cukup aman karena beban pemotong memiliki nilai *yield strength* $2,413e+08 \text{ N/m}^2$.

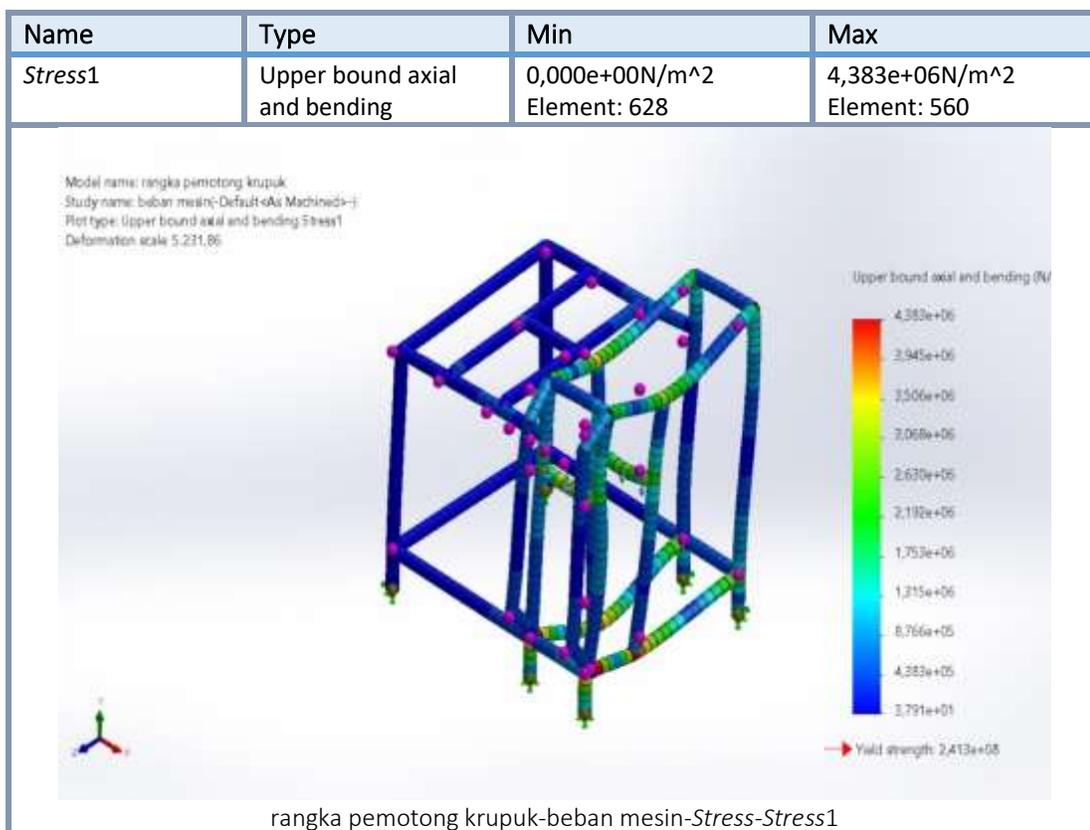
3. Beban Poros 3 Saat Diam



Gambar 4.11 Beban Poros 3 Saat Diam

Nilai beban saat diam dengan tegangan von mises tertinggi terlihat pada bagian sudut rangka pada gambar 4.11. Nilai von mises hijau adalah $2.636e+06 \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai von mises biru tua adalah $3.132e+01 \text{ N/m}^2$. Maka pada kekatan (*forces*) rangka yang berwarna merah merupakan bagian yang rentan jika dibebani benda terlalu besar. maka rangka yang ditumpu oleh *beban* cukup aman karena beban pemotong memiliki nilai *yield strength* $2,413e+08 \text{ N/m}^2$.

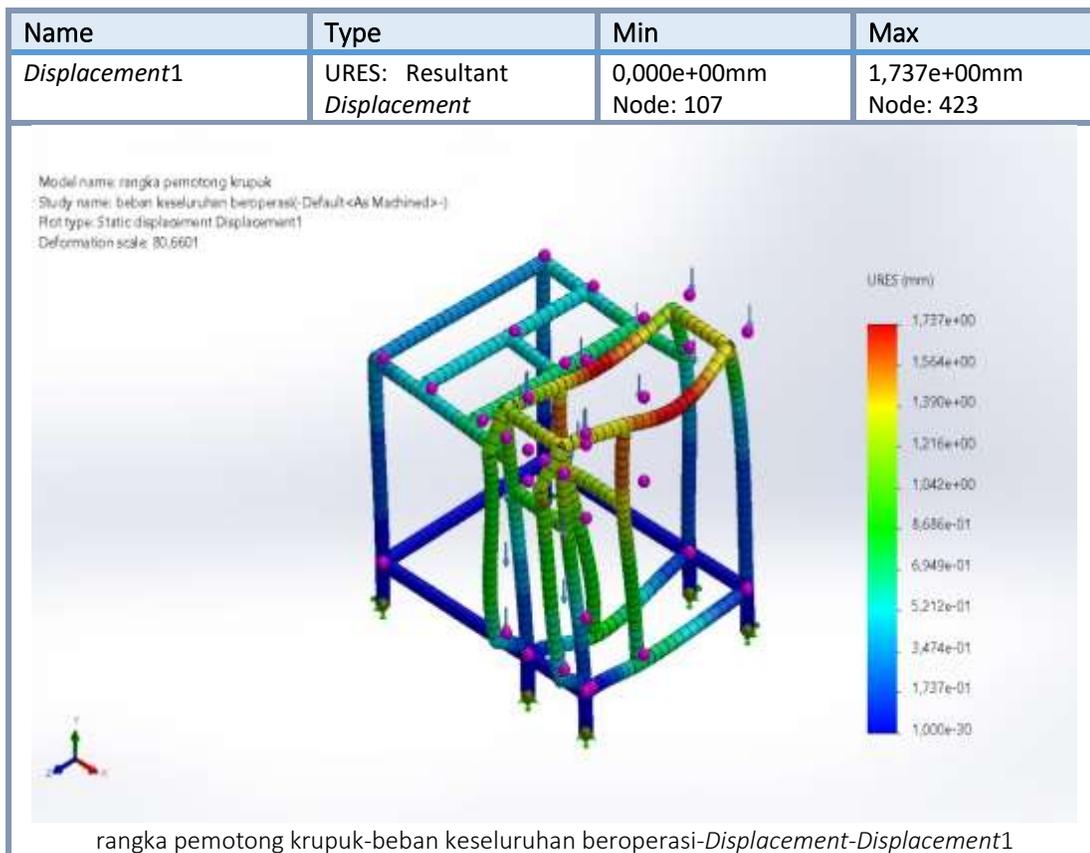
4. Beban Motor listrik saat diam



Gambar 4.12 Beban Motor Listrik (Diam)

Nilai von mises motor listrik saat diam ditunjukkan pada gambar 4.12. Bagian sudut rangka memiliki tegangan von mises tertinggi, dengan nilai von mises $3.068e +06 \text{ N/m}^2$. Nilai von mises terkecil adalah $3.791e +01 \text{ N/m}^2$. Maka pada kekatan (*forces*) rangka yang berwarna merah merupakan bagian yang rentan jika dibebani benda terlalu besar. maka rangka yang ditumpu oleh *beban* cukup aman karena beban pemotong memiliki nilai *yield strength* $2,413e+08 \text{ N/m}^2$.

C. Hasil Uji Beban Poros dan Motor listrik saat Beroperasi



Gambar 4.13 Hasil Uji Beban Poros dan Motor listrik saat Beroperasi

Gambar 4.13 menunjukkan besar nilai displacement di samping model rangka, dengan nilai maksimum 1.564e+00 mm dan nilai minimum 1,000e-30 mm. Nilai displacement terbesar terletak di tengah rangka, ditunjukkan dengan warna oren kecoklatan, dan di ujung rangka, nilai displacement terkecil ditunjukkan dengan warna biru. Maka pada kekatan (*forces*) rangka yang berwarna merah merupakan bagian yang rentan jika dibebani benda terlalu besar. maka rangka yang ditumpu oleh *beban* cukup aman karena beban pemotong memiliki nilai *yield strength* 2,413e+08 N/m².

Untuk mendapatkan hasil dari mesin beroperasi kita perlu melakukan perhitungan torsi terlebih dahulu, dengan rumus :

$$\text{Torsi} = \frac{6302 \times \text{Daya (diukur dalam HP)}}{\text{Kecepatan (diukur dalam RPM)}}$$

$$\text{Torsi poros 1} = \frac{6302 \times 0,27 \text{ HP}}{2900} = 0,58 \text{ Nm}$$

$$\text{Torsi poros 2} = \frac{6302 \times 0,27 \text{ HP}}{438,54} = 3,89 \text{ Nm}$$

$$\text{Torsi poros 3} = \frac{6302 \times 0,27 \text{ HP}}{117,89} = 14,4 \text{ Nm}$$

Setelah mendapatkan hasil perhitungan Torsi kita dapat melakukan perhitungan Mesin beroperasi dengan rumus :

$$M_{(\text{Beroperasi})} = \text{Masa} \times \text{Torsi}$$

$$M_{(\text{Beroperasi})} \text{ poros 1} = 16,7 \times 0,43 = 71,81 \text{ N}$$

$$M_{\text{(Beroperasi) poros 2}} = 12,3 \times 2,87 = 35,301 \text{ N}$$

$$M_{\text{(Beroperasi) poros 3}} = 10 \times 10,23 = 102,3 \text{ N}$$

$$\text{Total } M_{\text{(Beroperasi) keseluruhan}} = 209,411 \times \text{Gravitasi}$$

$$= 209,411 \times 9,8$$

$$= 2052,227 \text{ N}$$

Hasil dari total $M_{\text{(Beroperasi) keseluruhan}}$ ini digunakan untuk simulasi uji coba di aplikasi SolidWork 19.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan dari model kekuatan rangka menggunakan uji coba Solidworks 2019, beberapa hal yang dapat disimpulkan adalah:

1. Hasil dari penelitian ini dapat diperoleh rangka dengan tinggi 100 cm, lebar 100 cm dan Panjang 80 cm, diameter pulley kecil 5cm, diameter pulley besar 20.5cm, 25cm, 30cm pada rangka mesin pemotong adonan kerupuk sehingga mesin dapat menunjang proses saat pemotongan adonan kerupuk dan didapatkan hasil yang efektif.
2. Hasil simulasi statis kekuatan rangka mesin pemotong adonan kerupuk menggunakan baja profil L 40x40mm dengan jenis material *ASTM A36 Steel* dan beban total yang diterima sebesar 30 kg sehingga masih mampu menompang kinerja mesin selama penggunaan.

B. SARAN

Hasil penelitian menunjukkan beberapa hal yang harus dipertimbangkan, seperti:

1. Desain dan dimensi dudukan mata pisau perlu diubah untuk meningkatkan kualitasnya
2. Dudukan harus dirancang untuk memotong secara vertikal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Riyan M. 2018. *Rancangan Bangun Mesin Pemotong Adonan Kerupuk (Bagian Dinamis)*. Universitas Jember
- A.Suprayogi and P. H. Tjahjanti, 2017. Analisa Surface Preparation pada Plat Baja ASTM A36, Semin. Nas. dan Gelar Prod., pp. 188–197,
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri. 2023. Produktivitas Ubi Jalar 2019-2021
<https://kedirikab.bps.go.id/indicator/53/71/1/produktivitas-ubi-kayu.html>
- F. Isworo.2018. Mekanika Kekuatan Material I (Hmkk319). Buku Ajar, pp. 19-22.
- Furqani, Ismail. 2022. *Analisis Kekuatan Rangka Mesin Perontok Padi Menggunakan Solidworks 2019*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
- Hartadi ,Budi.dkk 2020. Perancangan Mesin Otomatis Pemotong Kerupuk Ikan Haruan. *Jurnal Teknik Mesin UNISKA Vol. 5 No. 1, 18-21*
- Hidayat,Denny Pradipta , Mastiadi Tamjidillah. 2022. Perancangan dan Pembuatan Alat Pemotong Kerupuk Otomatis Dengan Kapasitas 60 Kg Per Jam Design And Manufacture Of Automatic Crop Cutter With Capacity Of 60 Kg Per Hour. *Jurnal ROTARY. Volume 4 No 2, 151-164*
- Henakina.Ferdinandus K. O dan Werenfridus Taenab.2018. Analisis Nilai Tambah Singkong Sebagai Bahan Baku Produk Keripik di Kelompok Usaha Bersama Sehati Desa Batnes Kecamatan Musi. *Jurnal Agribisnis Lahan Kering. Agrimor Volume 3.No.2, 23-26*
- Hiola, Eska. Antu, E. S. Djamalu, Y 2016. Rancang Bangun Alat Pemotong Lontong Kerupuk Menggunakan Tali Senar. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG). Vol. 1 No.1, 1-7*
- Indrawati,Ragil Tri , dkk. 2021. Peningkatan Kapasitas Produksi melalui Rancang Bangun Mesin Semi Otomatis Pemotong Adonan Kerupuk. *Jurnal Rekayasa Mesin. Vol.16, No.3, 437-446*

- Rasyid ,Akhmad Hafizh Ainur, I Wayan Susila, Dewanto , Dany Iman Santoso. 2022. Rancang Bangun Mesin Pemotong Serba Guna Hemat Energi Penunjang Produktifitas Ukm Kerupuk. *Jurnal Otopro Volume 18 No. 1. 7-12*
- Shaanxi Shew-E,2022. Plat Baja Karbon ASTM A36. <http://id.shew-esteelpipe.com/steel-plate-coil/astm-a36-carbon-steel-plate.html>
- Tood, D.K.1980 *Ground Water Hidrology*. New York: John Wiley and Sons
- Utami,Eva Tyas.dkk. 2016. *Inovasi Formulasi Adonan Pembuatan Kerupuk Ikan Dengan Penambahan Tepung Ubi Jalar (Ipomoea Batatas) : Upaya Peningkatan Kualitas Dan Produktivitas Usaha Home Industry Kerupuk Ikan Di Desa Jangkar Situbondo*. Universitas Jember
- Wiranda, Rizaldi. 2020. *Perancangan Ulang Alat Pemotong Kerupuk Lomang Ubi Menggunakan Metode Reverse Engineering (RE)*. UIN SUSKA Riau.