

**ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN
PENGIRIS LONTONGAN KERUPUK TAPIOKA
BERKAPASITAS 90 KG/JAM**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada Program Studi Teknik Mesin



Oleh :

RISQI TRI WAHYUNINGK RAT

NPM: 2113010026

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2025

Skripsi oleh :
RISQI TRI WAHYUNINGK RAT
NPM : 2113010026

Judul :

**ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN
PENGIRIS LONTONGAN KERUPUK TAPIOKA
BERKAPASITAS 90 KG/JAM**

Telah Disetujui untuk Diajukan Kepada Panitia Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 01 juli 2025

Pembimbing I



M. Muslimin Ilham, S.T., M.T
NIDN.0713088502

Pembimbing II



Fatkur Rhojman, M. Pd., M. T
NIDN. 07280888503

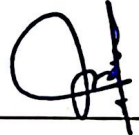
Skripsi oleh :
RISQI TRI WAHYUNINGK RAT
NPM : 2113010026

Judul :
**ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN
PENGIRIS LONTONGAN KERUPUK TAPIOKA
BERKAPASITAS 90 KG/JAM**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada Tanggal : 10 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : (M. Muslimin Ilham, S.T., M.T.) 
2. Penguji I : (Ah. Sulhan Fauzi, S.Si., M.Si.) 
3. Penguji II : (Fatkur Rhohman, M.Pd., M.T.) 



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer


Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Risqi Tri Wahyuningkrat
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/tgl lahir : Nganjuk/13 Juli 2003
NPM : 2113010026
Fak/Prodi : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer /Teknik Mesin

menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 10 Juli 2025

Yang Menyatakan



Risqi Tri Wahyuningkrat

NPM: 2113010026

MOTTO

“Jack Of All Trades Master Of None”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ✦ Ayahanda **Alm. Djaini**, Ibunda tercinta **Yasmini Subiyatun**, dan **Abah Imam Rubawi** yang telah banyak berkorban serta memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
- ✦ **Seseorang** yang telah mewarnai hari-hari dan menjadi sumber inspirasi.
- ✦ Rekan-rekan yang mendukung dan memotivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

ABSTRAK

Risqi Tri Wahyuningkrat : Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pengiris Lontongan Kerupuk Tapioka Berkapasitas 90 Kg/Jam, Skripsi, Program Studi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025.

Makanan kerupuk tapioka merupakan makanan yang sering dijumpai dan usaha yang cukup populer. Tingginya peminat kerupuk tapioka membuat produsen terkendala keterbatasan alat produksi karena masih mengandalkan tenaga SDM dalam proses pengirisan, sehingga hasil produksi tidak maksimal dan efisien sehingga untuk memaksimalkan proses pengirisan perlu dibuat alat pengiris lontongan kerupuk. Salah satu komponen utama pada mesin pengiris lontongan kerupuk tapioka adalah Rangka. Rangka adalah bagian penting untuk sebuah mesin untuk tumpuan maupun sebagai penopang beban operasional dan memberikan stabilitas, hal ini berdampak langsung pada efisiensi produksi dan kualitas kerupuk yang akan dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kekuatan rangka mesin pengiris lontongan kerupuk tapioka dengan kapasitas 90 kg/jam. Metode yang digunakan adalah simulasi dengan membandingkan baja ASTM A36 dan ST 37 menggunakan Solidworks. Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa baja ST37 teruji optimal karena menghasilkan faktor keamanan yang tinggi ($7,187 \times 100$) dan deformasi yang lebih kecil ($1,983 \times 100$ mm) serta baja ASTM A36 yang juga teruji cukup kuat dan kokoh dengan faktor keamanan $3,377 \times 100$ mm) dan deformasi ($2,033 \times 100$ mm). Pemilihan material yang tepat pada rangka mesin ini secara langsung memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi produksi dan kualitas produk kerupuk tapioka.

Kata Kunci : ASTM A36, ST37, Von misses, Displacement, Factor of Safety

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kami panjatkan kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya atas ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pengiris Lontongan Kerupuk Tapioka Berkapasitas 90 kg/Jam” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi yang sederhana ini tak lepas dari dukungan bimbingan maupun dukungan dari semua pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini tak lupa kami mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya, terutama Kepada:

1. Hesti Istiqlaliyah, ST., M. Eng. selaku kaprodi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri
2. Fatkur Rohman, M. Pd., M.T. selaku pembimbing dan penulisan skripsi.
3. M. Muslimin Ilham, S.T., M.T. selaku pembimbing skripsi dan alat.
4. Seluruh Dosen, Karyawan dan Staf atas segala bantuan moril kepada penulis selama belajar di Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
5. Teman-teman kelas di Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
6. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan dan pembuatan laporan.

Harapan kami dalam penulisan skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari skripsi ini masih banyak pengurangan yang perlu dibenahi. Untuk itu kritik dan saran senantiasa diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Kediri, 10 Juli 2025


Risqi Tri Wahyuningkrat
2113010026

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Perancangan	3
E. Manfaat Perancangan	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
A. Kajian Teori.....	4
1. Rangka.....	4
2. Baja profil L	4
3. Material	5
4. <i>Displacement</i>	6
5. <i>Von misses</i>	7
6. <i>Safety Factor</i>	8
7. <i>Solidworks</i>	10
B. Kajian hasil perancangan terdahulu	11
C. Kerangka Berfikir	22
BAB III METODE PERANCANGAN.....	23
A. Pendekatan Perancangan	23
B. Prosedur Perancangan	23

C.	Desain Perancangan	25
D.	Tempat Dan Waktu Perancangan	27
E.	Metode Uji Coba Produk.....	28
F.	Metode Validasi Produk.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
A.	Data Produk Hasil Perancangan	30
1.	Penjelasan ukuran rangka	30
2.	Gambar setelah jadi	31
3.	Tabel spesifikasi produk	32
B.	Data Uji Coba.....	32
1.	Penjelasan	32
2.	Posisi pembebanan	33
3.	Hasil simulasi astm a36	33
4.	Hasil simulasi st37.....	35
C.	Analisis Data	36
1.	Beban yang diterima pada rangka	36
2.	Data dari pengujian pada baja astm A36.....	37
3.	Data dari pengujian pada baja ST37	38
4.	Data Tabel Perbandingan	39
BAB V PENUTUP.....		40
A.	KESIMPULAN	40
B.	SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN.....		45

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu perancangan.....	28
Tabel 4. 1 spesifik ukuran rangka	32
Tabel 4. 2 beban komponen	36
Tabel 4. 3 data perbandingan	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 hasil simulasi <i>von mises stress</i>	11
Gambar 2. 2 hasil simulasi <i>displacement</i>	12
Gambar 2. 3 hasil simulasi <i>safety factor</i>	12
Gambar 2. 4 hasil simulasi <i>von mises stress</i>	13
Gambar 2. 5 hasil simulasi <i>displacement</i>	13
Gambar 2. 6 hasil simulasi <i>safety factor</i>	14
Gambar 2. 7 Hasil Analisis <i>Von mises stress</i>	14
Gambar 2. 8 Hasil Analisis <i>Displacement</i>	15
Gambar 2. 9 Hasil Analisis <i>Safety Factor</i>	15
Gambar 2. 10 hasil simulasi <i>displacement</i>	16
Gambar 2. 11 hasil simulasi <i>von mises stress</i>	16
Gambar 2. 12 hasil simulasi beban 55 kg	17
Gambar 2. 13 hasil simulasi beban 60 kg	18
Gambar 2. 14 hasil simulasi beban 65 kg	18
Gambar 2. 15 hasil simulasi beban 70 kg	19
Gambar 2. 16 hasil simulasi <i>von mises stress</i> ASTM A36	20
Gambar 2. 17 hasil simulasi <i>displacement</i> ASTM A36	20
Gambar 2. 18 hasil simulasi <i>safety factor</i> ASTM A36	20
Gambar 2. 19 hasil simulasi <i>von mises stress</i> ST 37	21
Gambar 2. 20 hasil simulasi <i>displacement</i> ST37	21
Gambar 2. 21 hasil simulasi <i>safety factor</i> ST37	21
Gambar 2. 22 logo <i>solidworks</i>	10
Gambar 2. 23 kerangka berfikir	22
Gambar 3. 1 prosedur perancangan	23
Gambar 3. 2 Desain keseluruhan mesin pengiris lontongan	25
Gambar 3. 3 komponen pada alat	26
Gambar 3. 4 gambar rangka pada mesin pengiris lontongan	27
gambar 4. 1 rangka tampak samping	30
gambar 4. 2 rangka tampak atas	30
gambar 4. 3 rangka tampak depan	31
gambar 4. 4 rangka jadi	31

gambar 4. 5 lokasi beban pada rangka	33
gambar 4. 6 simulasi von mises material ASTM A36	33
gambar 4. 7 simulasi Displacement Material ASTM A36.....	34
gambar 4. 8 simulasi Safety Factor Material ASTM A36	34
gambar 4. 9 simulasi Von Misses Material ST37	35
gambar 4. 10 Simulasi Displacement Material ST37.....	35
gambar 4. 11 Simulasi Safety Factor Material ST37	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Berita Acara Bimbingan kripsi	45
Lampiran 2. Surat Keterangan Bebas Plagiasi	46
Lampiran 3. Lembar Revisi.....	47
Lampiran 4. Lembar Validasi Alat Akademisi	48
Lampiran 5. Lembar Validasi Alat Praktisi	50
Lampiran 6. Dokumentasi Perancangan Alat.....	52
Lampiran 7. Dokumentasi Pekan Inovasi	52
Lampiran 8. Dokumentasi Penyerahan Alat ke UMKM.....	52

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam sejarah perekonomian Indonesia, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) adalah penopang perekonomian bahkan dalam kondisi krisis sekalipun. Oleh karena itu, UMKM tersebar hampir di seluruh pelosok Indonesia (Ahmad et al, 2021). Situasi koperasi dan usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) Indonesia saat ini menunjukkan kemajuan yang signifikan pada tahun 2024, meskipun masih menghadapi berbagai tantangan misalnya terjadinya penurunan pendapatan yang dialami oleh UMKM dan terutama pada koperasi, peralihan dari usaha informal ke formal merupakan fokus utama, dengan 7 juta usaha mikro yang diharapkan dapat memperoleh usaha legal melalui Nomor Induk Berusaha (NIB) pada tahun ini (Yusuf Maulana, 2024). Salah satu makanan ringan yang cukup melegenda dan menjadi kegemaran masyarakat Indonesia yaitu kerupuk. Kerupuk yang biasa disebut makanan kering yang terbuat dari bahan-bahan dengan kandungan banyak pati atau tapioka. Kerupuk juga dapat diartikan sebagai makanan kecil yang memiliki tekstur ringan dan berongga saat digoreng. Makanan ringan (*snack*) yang potongannya dikukus dan kemudian diiris tipis disebut kerupuk (Hiola Eska, 2017). Makanan Kerupuk populer dalam berbagai situasi karena enak dan mudah ditemui. Kerupuk merupakan salah satu jenis jajanan yang banyak digemari oleh berbagai kalangan, dengan ciri khas rasanya yang gurih dan teksturnya yang renyah, sehingga menjadi jajanan yang umum ditemui di berbagai daerah. Kerupuk ini terbuat dari campuran tepung tapioka, tepung, dan bawang putih. Proses pembuatannya meliputi pengukusan, pengeringan, dan penggorengan (Nurfaizah et al., 2024).

Dalam hal ini peneliti menyoroti salah satu produsen kerupuk yang ada di Kediri yang memproduksi di bidang industri kerupuk, yaitu kerupuk tapioka. Produknya merupakan makanan umum yang sering dijumpai dan usaha ini lumayan populer karena kerupuk yang diproduksi renyah, enak, dan harga yang terjangkau. Karena banyaknya peminat dari hasil produksi tersebut yaitu kerupuk tapioka, produsen tersebut terkendala pada keterbatasan alat produksi. Tenaga SDM masih

digunakan sebagai tenaga utama dalam proses pengirisan sehingga hasil produksi yang tidak bisa maksimal dan efisien (Kamila et al., 2024).

Proses pemotongan kerupuk secara manual memerlukan waktu yang lebih lama dan tenaga yang cukup besar, sehingga lambat dan kurang efisien yang berdampak menghambat kelancaran proses produksi bagi produsen tersebut. Untuk memenuhi semua permintaan yang ada, perlu penambahan mesin pengiris kerupuk tapioka di produsen tersebut. Dengan adanya mesin pemotong kerupuk ini waktu yang dibutuhkan untuk yang semula sekitar 3 jam, maka waktu yang dibutuhkan untuk dikurangi menjadi 1 jam (Fahrezi & Lokajaya, 2024).

Untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh produsen tersebut, maka akan dilakukan perancangan sebuah mesin pengiris lontongan kerupuk tapioka yang dirancang khusus untuk meningkatkan efisiensi produksi. Mesin ini diharapkan dapat membantu produsen dalam mempercepat proses produksi kerupuk tapioka dengan memanfaatkan tenaga mesin, sehingga waktu yang diperlukan untuk mengiris lontongan kerupuk dapat dipersingkat secara signifikan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis merasa perlu untuk melakukan analisis lebih mendalam terhadap rangka pada mesin pengiris lontongan kerupuk tapioka. Rangka adalah bagian penting untuk sebuah mesin sebagai tumpuan maupun sebagai penopang beban operasional dan memberikan stabilitas. Hal ini berdampak langsung pada efisiensi produksi dan kualitas kerupuk yang akan dihasilkan. Analisis ini penting untuk memastikan kestabilan, kekuatan, dan daya tahan rangka mesin yang akan digunakan dalam proses produksi kerupuk tapioka. Oleh karena itu, peneliti ingin mengambil judul “Analisis Kekuatan Rangka pada Mesin Pengiris Lontongan Kerupuk Tapioka dengan Kapasitas 90 kg/Jam” sebagai fokus penelitian. Tujuan untuk mengkaji lebih lanjut aspek-aspek teknis yang berkaitan dengan pemilihan bahan, perancangan struktur, serta perhitungan beban dan kestabilan rangka mesin tersebut. Analisis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas mesin, sehingga mampu mendukung kelancaran proses produksi kerupuk tapioka dengan kapasitas yang optimal.

B. Batasan Masalah

Guna membatasi agar tidak semakin melebar, maka perlu batasan-batasan masalah. Oleh karena itu penelitian ini hanya berfokus pada:

1. Analisis *von mises*, *displacement*, dan *safety factor* pada rangka mesin pengiris lontongan kerupuk tapioka berkapasitas 90 kg/Jam
2. Material yang diperbandingkan yaitu baja jenis ASTM A36 dan ST 37 dengan profil siku pada ketebalan yang sama yaitu 4 mm

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan Batasan masalah diatas, maka rumusan masalah yaitu: Bagaimana uji *von misses stress*, *displacement*, dan *safety factor* pada rangka mesin pengiris lontongan kerupuk tapioka berkapasitas 90 kg/Jam?

D. Tujuan Perancangan

Dari rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian adalah: Untuk mengetahui hasil uji *von misses stress*, *displacement*, dan *safety factor* pada mesin pengiris lontongan kerupuk tapioka kapasitas 90 kg/Jam.

E. Manfaat Perancangan

Manfaat yang diperoleh dari laporan akhir ini sebagai berikut:

1. Bagi UMKM.
Dapat meningkatkan produktivitas dalam memproduksi kerupuk tapioka dan dapat meningkatkan keefisien waktu para UMKM.
2. Bagi Akademisi
Dapat digunakan sebagai media pembelajaran mengenai teknologi tepat guna (mengatasi permasalahan masyarakat sekitar) khususnya mesin pengiris lontongan bagian kerangka dan pisau pada proses pembelajaran didalam maupun diluar UNP PGRI Kediri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J., Bayu, H., M. Anggiri Jauzy, A., Baiq Yolanda Ika, A., Tapaul, R., & Eka S, P. (2021). Pendampingan Branding Packaging dan Digital Marketing pada Produk Umkm Keripik Talas di Lingkungan Bagek Longgek, Kelurahan Rakam Ahmad. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan Ipa*, 4(3), 162–166.
- Ali, M. S., Praktikno, H., Dhanistha, W. L., & Baja, A. P. (2019). *Analisis Pengaruh Variasi Sudut Blasting dengan Coating Campuran Epoxy dan*. 8(1).
- Ammarullah, M. I., Hartono, R., Supriyono, T., Santoso, G., Sugiharto, S., & Permana, M. S. (2023). Polycrystalline Diamond as a Potential Material for the Hard-on-Hard Bearing of Total Hip Prosthesis: Von Mises Stress Analysis. *Biomedicines*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/biomedicines11030951>
- Craig, R. R., & Taleff, E. M. (2020). Mechanics of materials. In *TA - TT - (Fourth edi)*. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/LK> - <https://worldcat.org/title/1128886193>
- Doloksaribu, M., Khairi, A. J., Fathurrohman, M., & Supriadi, S. (2021). *PEMILIHAN MATERIAL RANGKA KENDARAAN PEMANEN JAGUNG KOMBINASI DENGAN METODE CRITIC , DIGITAL LOGIC DAN TOPSIS MATERIAL SELECTION FOR COMBINE CORN HARVESTER VEHICLES WITH CRITIC , DIGITAL LOGIC AND TOPSIS METHODS Abstrak Sumber : dokumentasi penelitian (a . 43(2)*.
- Fahrezi, M. R., & Lokajaya, N. (2024). Analisis Kelayakan Investasi Mesin Pemotong Kerupuk Ikan di UMKM Dua Putri Sangkapura Bawean. *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(1), 78–88. <https://doi.org/10.37090/indstrk.v8i1.1213>
- Hiola Eska. (2017). *Rancang Bangun Alat Pemotong Lontong Kerupuk Menggunakan Tali Senar*.
- Ibrahim, R., & Ridha, F. F. (2024). *Perancangan Desain Rangka dan Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pengiris Singkong CV Phonna Raya Machinery Menggunakan Software Solidworks. Senastitan Iv*, 1–7.
- Kamila, A. T., Alzahra, H., Zakaria, Y., & Silviani, M. (2024). Pagelaran Umkm Expo Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Produk Kerupuk Antias Desa

- Pakapasian Hilir. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 1264–1270. <https://doi.org/10.31949/jb.v5i2.8275>
- Kristanto, A. (2023). Modul Praktikum Gambar Teknik Gasal 2022/2023. .
- Mahardika, M. D., Pd, H. M. M., & Mesin, T. (2024). *Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pengaduk Pakan Ayam Kapasitas 50 Kg / 2 Menit Menggunakan Solidworks*. 1389–1397.
- Nurfaizah, D. L., Suprpto, & Anom, L. (2024). *pengaruh kualitas produk dan harga terhadap keputusan pembelian kerupuk uli bawang ageng cirung. September*.
- Prasetyo, E., Hermawan, R., Ridho, M. N. I., Hajar, I. I., Hariri, H., & Pane, E. A. (2020). Analisis Kekuatan Rangka Pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software Solidworks. *Rekayasa*, 13(3), 299–306. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i3.8872>
- Pratama, septa aldy. (2019). *pembuatan rangka mesin pelet ikan 3 in 1*.
- Ramadhan, A. R., Naibaho, P. R. T., & Sembiring, K. (2024). *ANALISIS DISPLACEMENT DAN PARTISIPASI MASSA STRUKTUR JEMBATA TERHADAP BEBAN GEMPA*. 1(12), 243–255.
- Severianus Wunda, Albert Zicko Johannes, Redi K. Pingak, & Atika S. Ahab. (2019). Analisis Tegangan, Regangan dan Deformasi Crane Hook dari Material Baja AISI 1045 dan Baja ST 37 Menggunakan Software ELMER. *Jurnal Fisika : Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 4(2), 131–139. <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/FISA/article/view/1885>
- Shulhany, A., Laksanawati, E. K., & Setiawan, A. Y. (2022). Analisis Kekuatan Rangka pada Perancangan Mesin Press Briket Eceng Gondok Menggunakan Solidworks. *Motor Bakar : Jurnal Teknik Mesin*, 6(1), 28. <https://doi.org/10.31000/mbjtm.v6i1.6671>
- Sungkono, I., Irawan, H., & Patriawan, D. A. (2019). Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VII 2019*, 575–580.
- Suryady, S., & Nugroho, E. A. (2022). Simulasi Faktor Keamanan dan Pembebanan Statik Rangka Pada Turbin Angin Savonius. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(2),

42–48. <https://doi.org/10.56127/jukim.v1i2.94>

Wibawa, L. A. N. (2018). Garut Menggunakan Metode Elemen Hingga Informasi Artikel Abstrak. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(2), 64–68. www.univ-tridinanti.ac.id/ejournal/

Yusuf Maulana. (2024). *Berikut Adalah Kondisi Koperasi Dan UMKM di Indonesia Pada Tahun 2024*. Kumparan. <https://kumparan.com/user-21102024123148/berikut-adalah-kondisi-koperasi-dan-umkm-di-indonesia-pada-tahun-2024-23lCNjwMIN0>