

**ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA MESIN *CHOPPER*  
MULTIFUNGSI KAPASITAS 2,5 KG PER MENIT**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.) Pada Program Studi Teknik Mesin UNP  
Kediri



Oleh :

**ARSY BAYU ARDIANSYAH**

NPM : 2013010210

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2024

Skripsi oleh :  
**ARSY BAYU ARDIANSYAH**  
NPM : 2013010210

Judul :  
**ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA MESIN CHOPPER  
MULTIFUNGSI KAPASITAS 2,5 KG PER MENIT**

Telah Disetujui untuk Diajukan Kepada  
Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Tanggal : 27 Juni 2024

Dosen Pembimbing I



Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.Eng  
NIDN.0709088301

Dosen Pembimbing II



Haris Mahmudi, M.Pd  
NIDN.0723118801

Skripsi oleh :  
**ARSY BAYU ARDIANSYAH**  
NPM : 2013010210

Judul :  
**ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA MESIN *CHOPPER*  
MULTIFUNGSI KAPASITAS 2,5 KG PER MENIT**

Telah dipertahankan di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 18 Juli 2024

**Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan**

Panitia Penguji :

- |               |                                    |         |
|---------------|------------------------------------|---------|
| 1. Ketua      | : Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.Eng. | (.....) |
| 2. Penguji I  | : M. Muslimin Ilham, M.T.          | (.....) |
| 3. Penguji II | : Haris Mahmudi, M.Pd.             | (.....) |



Mengetahui, 18 Juli 2024  
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu  
Komputer

**....., M.Si.**  
NIDN. 0007076801

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : ARSY BAYU ARDIANSYAH  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat/tgl lahir : Kediri / 20 November 2000  
NPM : 2013010210  
Fak/Prodi : 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, 27 Juni 2024

Yang Menyatakan



**ARSY BAYU ARDIANSYAH**

NPM : 2013010210

## **MOTTO**

*“Ingatlah, tidak perlu setiap hari selalu bersemangat, tidak perlu setiap saat terlihat hebat, kau manusia, kita semua juga, sesekali lelah tak apa, setelahnya kembali lagi berjuang. Jika kelak kau pulang, siapkan ceritamu untuk dibagikan.*

*Senang dan sedihnya adalah bagian dari perjalanan”*

**- Fiersa Besari -**

## **PERSEMBAHAN**

“Untuk ibuku, Srimun Evie, dan nenekku, Tatik Martiyah, serta semua keluarga yang selalu memberikan semangat serta dukungan dan doa kalian yang selalu menemani langkahku”

Untuk bapak ibu dosen pembimbing yang terhormat, terima kasih telah membimbing saya hingga karya tulis ini terselesaikan”

“Serta terima kasih untuk sahabat - sahabatku, Sobat Etan Kulon, yang senantiasa membantu dan memberi dukungan dalam mengerjakan karya tulis ini”

## ABSTRAK

Usaha mikro merupakan aktivitas produktif yang dimiliki oleh individu atau badan usaha tunggal, sesuai dengan persyaratan sebagai usaha mikro. Salah satu contoh dari UMKM mencakup kegiatan di sektor peternakan. Dalam industri peternakan, kualitas pakan yang baik sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan hewan ternak. Pakan terdiri dari berbagai bahan makanan seperti jerami, rumput, biji-bijian, dan lainnya. Kualitas pakan yang baik dapat meningkatkan produksi susu dan daging, serta menjaga kesehatan dan kekuatan hewan ternak. Oleh karena itu, penting bagi peternak untuk menggunakan alat yang efisien dan akurat dalam pengolahan pakan. Mesin *chopper* multifungsi dapat menjadi solusi untuk peternak dalam menyiapkan pakan dengan cepat dan efisien. Dalam merancang suatu mesin, perancangan rangka adalah hal yang sangat penting. Untuk memastikan keamanan dan kelayakan rangka yang dirancang, diperlukan analisis yang mempertimbangkan kekuatan dan keamanannya serta perhitungan beban yang akan diterimanya. Material yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah baja *AISI 1045* dan *ASTM A36*. Pembebanan rangka mesin *chopper* multifungsi dengan kapasitas 2,5 kg/menit sebesar 150 kg atau 1500 N dengan simulasi *software Solidworks 2020*. Berdasarkan hasil simulasi yang didapatkan adalah untuk material *AISI 1045* mendapatkan nilai *stress* sebesar 7,766 MPa, nilai *displacement* sebesar 0,5769 mm, dan nilai *safety of factor* sebesar 68,25, sedangkan untuk material *ASTM A36* mendapatkan nilai *stress* sebesar 7,746 MPa, nilai *displacement* sebesar 0,5823 mm, dan nilai *safety of factor* sebesar 32,28.

Kata Kunci : *Stress Analysis, AISI 1045, ASTM A36*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisa Kekuatan Rangka Pada Mesin *Chopper* Multifungsi Kapasitas 2,5 Kg Per Menit” ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari tanpa bimbingan, dukungan, dan do’a dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya penulis tujukan kepada :

1. Hesti Istiqlaliyah, S.T, M.Eng. selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Hesti Istiqlaliyah, S.T, M.Eng. selaku pembimbing pertama dan Haris Mahmudi, M.Pd. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasinya kepada penulis selama penyusunan skripsi.
3. Seluruh Dosen, Karyawan dan Staf atas segala bantuan moril kepada penulis selama belajar di Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Teman-teman kelas di Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
5. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis.

6. Para sahabat yang telah bersedia menjadi *support system*, bersedia mendengarkan keluh kesah penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Khususnya mahasiswa teknik mesin.

Kediri, 27 Juni 2024



Arsy Bayu Ardiansyah



## DAFTAR ISI

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL.....             | i    |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....       | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....        | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN .....       | iv   |
| MOTTO.....                     | v    |
| PERSEMBAHAN.....               | v    |
| ABSTRAK.....                   | vi   |
| KATA PENGANTAR.....            | vii  |
| DAFTAR ISI.....                | ix   |
| DAFTAR GAMBAR .....            | xiii |
| DAFTAR TABEL.....              | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN.....         | 1    |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1    |
| B. Batasan Masalah.....        | 4    |
| C. Rumusan Masalah .....       | 4    |
| D. Tujuan Penelitian.....      | 4    |
| E. Manfaat Penelitian .....    | 5    |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA .....    | 6    |

|   |    |
|---|----|
| A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu..... | 6  |
| B. Kajian Teori .....                     | 17 |
| 1. Material .....                         | 17 |
| 2. Kekuatan Bahan .....                   | 18 |
| 3. Baja <i>ASTM A36</i> .....             | 18 |
| 4. Baja Karbon <i>AISI 1045</i> .....     | 19 |
| 5. Besi UNP.....                          | 21 |
| 6. Metode Elemen Hingga.....              | 21 |
| 7. Tegangan ( <i>Stress</i> ) .....       | 24 |
| 8. <i>Displacement</i> .....              | 24 |
| 9. <i>Solidworks</i> .....                | 25 |
| 10. <i>Von Mises</i> . .....              | 27 |
| 11. Faktor Keamanan .....                 | 27 |
| C. Kerangka Berpikir .....                | 28 |
| D. Hipotesis.....                         | 30 |
| BAB III METODE PENELITIAN.....            | 31 |
| A. Identifikasi Variabel Penelitian ..... | 31 |
| B. Diagram Alir Penelitian.....           | 32 |
| C. Desain Alat .....                      | 33 |
| 1. Desain Alat Keseluruhan.....           | 33 |

|  |    |
|--|----|
| 2. Desain Rangka Mesin .....                             | 34 |
| D. Lokasi dan Waktu Penelitian .....                     | 35 |
| 1. Lokasi Penelitian .....                               | 35 |
| 2. Waktu Penelitian .....                                | 35 |
| E. Teknik Pengumpulan Data .....                         | 36 |
| F. Teknik Pendekatan Penelitian .....                    | 36 |
| G. Teknik Analisis Data .....                            | 37 |
| 1. Menganalisis/Meneliti Gambar Kerja .....              | 37 |
| 2. Tahapan Simulasi dan Analisis Data .....              | 40 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....                         | 43 |
| A. Analisa Data .....                                    | 43 |
| B. Pembahasan Hasil Analisa Data .....                   | 43 |
| 1. Hasil Data <i>Simulation Stress (Von Mises)</i> ..... | 43 |
| 2. Hasil Data <i>Simulation Displacement</i> .....       | 44 |
| 3. Hasil Data <i>Simulation Safety of Factor</i> .....   | 45 |
| C. Hasil Analisa Data .....                              | 46 |
| BAB V PENUTUP.....                                       | 49 |
| A. Kesimpulan .....                                      | 49 |
| B. Saran .....   | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                     | 51 |

|               |    |
|---------------|----|
| LAMPIRAN..... | 56 |
|---------------|----|

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 <i>Displacement</i> Bawah.....                                    | 7  |
| Gambar 2. 2 <i>Displacement</i> Atas.....                                     | 7  |
| Gambar 2. 3 Rancangan Rangka Mesin Pencacah Cipuk .....                       | 8  |
| Gambar 2. 4 Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pengaduk Pakan Ternak .....        | 9  |
| Gambar 2. 5 Simulasi <i>Stress</i> dengan <i>Solidwork</i> .....              | 10 |
| Gambar 2. 6 Simulasi <i>Displacement</i> dengan <i>Solidwork</i> .....        | 10 |
| Gambar 2. 7 Simulasi <i>Safety Factor</i> Menggunakan <i>Solidwork</i> .....  | 11 |
| Gambar 2. 8 Hasil <i>Run</i> Simulasi Statik Peletakan Dari Titik Beban ..... | 12 |
| Gambar 2. 9 Hasil <i>Simulation Stress Von Misses</i> .....                   | 12 |
| Gambar 2. 10 Hasil <i>Simulation Displacement</i> .....                       | 13 |
| Gambar 2. 11 Hasil <i>Simulation Factor Of Safety</i> .....                   | 13 |
| Gambar 2. 12 Hasil Simulasi Kekuatan Rangka <i>Belt Sander</i> .....          | 15 |
| Gambar 2. 13 Hasil Simulasi Kekuatan Rangka.....                              | 16 |
| Gambar 2. 14 Simulasi Uji Tegangan Rangka dengan Beban 150 Kg .....           | 17 |
| Gambar 2. 15 Logo <i>Solidworks</i> .....                                     | 26 |
| Gambar 2. 16 Kerangka Berpikir .....  | 29 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....                                      | 32 |
| Gambar 3. 2 Desain Mesin <i>Chopper</i> Multifungsi.....                      | 33 |
| Gambar 3. 3 Dimensi Mesin <i>Chopper</i> Multifungsi .....                    | 33 |
| Gambar 3. 4 Bagian – Bagian Mesin <i>Chopper</i> Multifungsi .....            | 33 |
| Gambar 3. 5 Desain Rangka Mesin <i>Chopper</i> Multifungsi.....               | 34 |
| Gambar 3. 6 Dimensi Rangka Mesin <i>Chopper</i> Multifungsi .....             | 34 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3. 7 Tampilan <i>loading</i> awal <i>Solidworks 2020</i> .....                  | 37 |
| Gambar 3. 8 Tampilan menu <i>New Solidworks Document</i> .....                         | 37 |
| Gambar 3. 9 Tampilan membuat sketsa .....  | 38 |
| Gambar 3. 10 Mulai menggambar sketsa awal .....  | 38 |
| Gambar 3. 11 Menetapkan klasifikasi material berdasarkan penataan .....                | 38 |
| Gambar 3. 12 Tampilan bahan material yang akan digunakan .....                         | 39 |
| Gambar 3. 13 Menentukan titik mana yang tidak bergerak .....                           | 39 |
| Gambar 3. 14 Memberikan beban pada beberapa titik rangka.....                          | 39 |
| Gambar 3. 15 Tampilan hasil <i>report</i> pada rangka .....                            | 40 |
| Gambar 3. 16 Tampilan daftar material pada <i>software Solidworks 2020</i> .....       | 40 |
| Gambar 3. 17 Pembebanan 1 .....  | 41 |
| Gambar 3. 18 Pembebanan 2 .....  | 41 |
| Gambar 3. 19 Pembebanan 3 .....  | 41 |
| Gambar 3. 20 Pembebanan 4 .....  | 41 |
| Gambar 3. 21 Tampilan <i>Result Stress</i> pada rangka .....                           | 42 |
| Gambar 4. 1 Hasil <i>Simulation Stress (Von Mises)</i> Material <i>AISI 1045</i> ..... | 43 |
| Gambar 4. 2 Hasil <i>Simulation Stress (Von Mises)</i> Material <i>ASTM A36</i> .....  | 44 |
| Gambar 4. 3 Hasil <i>Simulation Displacement</i> Material <i>AISI 1045</i> .....       | 44 |
| Gambar 4. 4 Hasil <i>Simulation Displacement</i> Material <i>ASTM A36</i> .....        | 45 |
| Gambar 4. 5 Hasil <i>Simulation Safety of Factor</i> Material <i>AISI 1045</i> .....   | 45 |
| Gambar 4. 6 Hasil <i>Simulation Safety of Factor</i> Material <i>ASTM A36</i> .....    | 46 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Komposisi Kimia serta <i>Structural Properties</i> Baja <i>ASTM A36</i> ..... | 19 |
| Tabel 2. 2 Komposisi Kimia dan <i>Structural Properties</i> Baja <i>AISI 1045</i> .....  | 21 |
| Tabel 3. 1 Waktu dan Tempat Penelitian .....   | 35 |
| Tabel 4. 1 Hasil Simulasi Rangka .....   | 47 |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Definisi UMKM berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2008 Pasal 1 bahwasannya usaha mikro merupakan usaha ekonomi produktif yang dimiliki oleh individu atau kelompok usaha, serta memenuhi syarat sebagai usaha mikro yang telah diatur oleh undang-undang tersebut. Di sisi lain, usaha mikro ialah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, dilaksanakan oleh suatu badan usaha maupun individu yang tidak terikat baik secara langsung ataupun tidak langsung pada usaha menengah maupun besar, serta telah memenuhi persyaratan berdasarkan ketentuan perundang-undangan. salah satu cangkupan UMKM ialah peternakan (Tambunan, 2009).

Salah satu wilayah yang mana penduduknya mempunyai minat yang tinggi dalam berternak kambing adalah Kediri, yang merupakan salah satu kota di provinsi Jawa Timur. Berdasarkan hasil riset Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri tahun 2020, jumlah kambing dan domba yang berada di Kabupaten Kediri sebanyak 194.871 ekor, dan 8.849 ekornya ada di Kecamatan Kras (Kediri, 2020). Dengan adanya data tersebut dapat diambil kesimpulan, bahwasannya sebagian besar masyarakat Kecamatan Kras memiliki mata pencarian dengan beternak. Salah satunya Ardhin Susilo, warga Desa Setonorejo, Kecamatan Kras, yang fokus beternak kambing. Banyaknya warga yang bermata pencarian sebagai peternak merupakan



salah satu keuntungan yang dapat dimanfaatkan guna memajukan sektor peternakan di desa ini.

Kambing merupakan hewan ternak yang tidak membutuhkan keterampilan khusus dalam pemeliharaannya. Kambing juga merupakan salah satu hewan ternak bernilai tinggi yang menghasilkan susu, daging serta kulit. Di Indonesia ada beberapa jenis kambing yang lazim ditenakkan, baik itu kambing lokal maupun kambing dari luar negeri. Salah satu jenis kambing lokal yang banyak dikembangkan diantaranya kambing PE atau peranakan etawa yang memiliki produktifitas serta kualitas susu yang baik dan adapula jenis kambing kacang yang dimanfaatkan daging serta kulitnya. Maka dari itu beternak kambing menjadi salah satu opsi UMKM yang banyak diminati oleh masyarakat dan terdapat di desa-desa karena beternak kambing tidak membutuhkan lahan yang luas dan lebih mudah dalam perawatannya.

Dalam industri peternakan, peternak memerlukan pakan yang berkualitas dan terjamin dalam usaha peternakan. Peternak memerlukan pakan yang terdiri dari campuran berbagai bahan makanan, seperti Jerami, rumput-rumputan, biji-bijian dan lainnya. Kualitas pakan yang diberikan memiliki peranan penting pada kesehatan serta pertumbuhan ternak. Dengan memberikan pakan yang tepat dapat berdampak pada peningkatan produktifitas susu dan daging, serta menjaga kekuatan dan kesehatan hewan ternak itu sendiri. Maka dari itu, peternak perlu memiliki alat yang efisien dan efektif dalam mengolah pakan secara cepat dan akurat.

Mesin *chopper* multifungsi dapat menjadi solusi untuk peternak dalam menyiapkan pakan dengan cepat dan efisien. Mesin ini memiliki kemampuan untuk menghancurkan atau memotong berbagai bahan makanan menjadi ukuran yang lebih kecil disesuaikan dengan kebutuhan pakan hewan ternak. Komponen utama mesin *chopper* multifungsi adalah motor bakar (diesel), rangka, tabung, pisau, dan *mixer*. Dengan menggunakan mesin *chopper* multifungsi, peternak dapat menghemat waktu dan tenaga dalam proses persiapan pakan.

Penting untuk memperhatikan desain dasar dari sistem penyangga mesin saat merancang mesin, karena rangka bertindak sebagai fondasi utama yang menopang semua komponen mesin. Oleh karena itu, perancangan rangka menjadi salah satu aspek krusial dalam keseluruhan proses perancangan. Guna memastikan kekuatan, kelayakan serta keamanan suatu rangka, maka diperlukan sebuah analisis yang mendalam dengan mempertimbangkan keamanan dan kekuatan rangka tersebut melalui perhitungan terhadap beban yang ditopang. Pemilihan material yang tepat juga memiliki pengaruh yang signifikan pada tingkat kekuatan rangka itu. Ketidaktepatan dalam pemilihan material serta penghitungan kekuatannya dapat berakibat fatal pada rangka, sehingga tidak mampu menopang beban yang diberikan (Faujiyah & Sidik, 2020).

## **B. Batasan Masalah**

Guna memperoleh tujuan penulisan yang diinginkan dan tetap berfokus pada judul yang telah ditentukan, maka dari itu penulis membatasi cakupan permasalahan sebagai berikut :

1. Pembahasan ini hanya melingkupi bagian rangka pada mesin *chopper* multifungsi kapasitas 2,5 kg/menit
2. Pembahasan rangka meliputi kekuatan rangka
3. *Software* yang digunakan untuk simulasi kekuatan rangka adalah *Solidworks 2020*

## **C. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang sudah dijabarkan sebelumnya, penulis dapat menentukan masalah yang hendak dibahas di penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana menganalisis kekuatan rangka pada mesin *chopper* multifungsi kapasitas 2,5 kg/menit?
2. Bagaimana mengetahui perbedaan kekuatan rangka antara bahan material *ASTM A36* dengan *AISI 1045* pada mesin *chopper* multifungsi?

## **D. Tujuan Penelitian**

Dari latar belakang serta rumusan masalah yang telah peneliti jabarkan, dapat diketahui bahwa tujuan perencanaan yang didapat yaitu :

1. Menganalisis kekuatan rangka mesin *chopper* multifungsi kapasitas 2,5 kg/menit

2. Mengetahui perbedaan kekuatan rangka antara bahan material *ASTM A36* dengan *AISI 1045* pada mesin *chopper* multifungsi

#### **E. Manfaat Penelitian**

1. Bagi peneliti, penelitian tentang perancangan ini diharapkan mampu memberi tambahan pengetahuan, pemahaman serta pengalaman ketika akan merancang sebuah mesin yang dapat bermanfaat.
2. Bagi akademisi, perancangan ini dapat dijadikan sebagai penambah referensi saat melakukan penelitian tentang pengembangan teknologi tepat guna.
3. Bagi masyarakat, penelitian ini bisa dimanfaatkan sebagai panduan maupaun acuan dalam pembuatan alat bantu yang bermanfaat untuk kebutuhan sehari – hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- A36/36M-05, A. S. for T. and M. (ASTM). (2005). *Standart Spesification for Carbon Structural Steel*. ASTM International.
- Abdullah, M. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Abdullah Taqiyyan, Agus Slamet, GiyantoTaqiyyan, A., Slamet, A., & Sarjana, G. (2022). 2022) 3 rd National Conference of Industry, Engineering and Technology. *A. 85 Prosiding NCIENT*, 3, 85–94.
- Ali, M. S., Praktikno, H., & Dhanistha, W. L. (2019). Analisis Pengaruh Variasi Sudut Blasting Dengan Coating Campuran Epoxy dan Aluminium Serbuk terhadap Kekuatan Adhesi, Prediksi Laju Korosi, dan Morfologi pada Plat Baja ASTM A36. *Jurnal Teknik ITS*, 8(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i1.39068>
- Badruzzaman, B., Endramawan, T., & ... (2020). Analisis Kekuatan Pembebanan Rangka Pada Perancangan Mesin Grading fish Jenis Ikan Lele Menggunakan Simulasi Solidworks. *Prosiding Industrial ...*, 26–27. <https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/view/2004>
- Baihaqi, R. A., Pratikno, H., & Hadiwidodo, Y. S. (2020). Analisis Sour Corrosion pada Baja ASTM A36 Akibat Pengaruh Asam Sulfat dengan Variasi Temperatur dan Waktu Perendaman di Lingkungan Laut. *Jurnal Teknik ITS*,

8(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.45896>

Budyanto, E., & Handono, S. D. (2020). *Pengujian Material*. Lampung: CV.Laduny Alifatama.

Fais, F. M., & Ningsih, T. H. (2022). Rancang Bangun Alat Uji Bending dengan Sistem Hidrolik. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 7(1), 47–53.

Faujiyah, F., & Sidik, N. (2020). Perancangan Rangka Mesin Pencacah Cipuk (Aci Kerupuk). *Tedc*, 14(1), 29–34.

Gere, J. M., & Goodno, B. J. (2012). *Mechanics of Materials* (8th ed.). Cengage Learning.

Gere, J. M., & Timoshenko, S. P. (1997). *Mechanics of Materials* (4th Editio). London: Cole Publication.

Jayanti, R. T. (2021). Studi Pengujian Sifat Mekanik Material Baja ST-37. *Majalah Teknik Industri*, 29(March), 66–73.

Karimbaev, R., Choi, S., Pyun, Y. S., & Amanov, A. (2020). Mechanical and tribological characteristics of clad AISI 1045 carbon steel. *Materials*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/ma13040859>

Karmiadji, D. W., & Tampa, Z. S. (2021). PERANCANGAN MESIN PENGADUK PAKAN TERNAK BERKAPASITAS 75 kg MENGGUNAKAN SISTEM ARDUINO. *Poros*, 17(2), 89–99. <https://doi.org/10.24912/poros.v17i2.20037>

Kediri, D. K. P. dan P. K. (2020). *Populasi Ternak di Kabupaten Kediri 202*. Badan

Pusat Statistik Kabupaten Kediri. [https:// kedirikab.bps.go.id/indicator/24/73/1/populasi-ternak.html](https://kedirikab.bps.go.id/indicator/24/73/1/populasi-ternak.html)

Kyratsis, P., Tzotzis, A., & Davim, J. P. (2023). *3D FEA Simulations in Machining* (1st Ed.). New York: Springer International Publishing.

Mott, I. (2008). *Metode Elemen Hingga Untuk Skeletal* (Ed.1). Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Nur Arini, R., & Pradana, R. (2021). Analisa Tegangan Regangan Pada Balok Dengan Menggunakan Software Abaqus Cae V6.14. *Jurnal ARTESIS*, 1(2), 193–198. <https://doi.org/10.35814/artesis.v1i2.3227>

Planchard, D. (2018). *SOLIDWORKS 2018 Reference Guide*. <https://www.google.co.id/search?hl=id&gbpv=1&dq=Solidworks+2018&pg=PA59&printsec=frontcover&q=inpublisher:%22SDC+Publications%22&tbm=bks&sa=X&ved=2ahUKEwixfzHgICDAxXhSGwGHemvCIIQmxMoAHoECAkQAq&sxsrf=AM9HkKltpfJGZ0G7N4xH8JomXR-KjZ7vUA:1702044151099>.

Pranama, R. A. (2022). *Perancangan Dan Pembuatan Mesin Belt Sander Untuk Ukm Rosse Bambu Di Margoagung Sayegan Sleman*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Rachman, F. P. A. putra, Goejantoro, R., & Hayati, M. N. (2018). Penentuan Jumlah Replikasi Bootstrap Menggunakan Metode Pretest Pada Independent Sampel T Test ( Pendapatan Asli Daerah Kabupaten / Kota di Provinsi Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara Tahun 2015 ). *Jurnal Eksponensial*, 9(1), 35–40. <blob:chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcgicfindmkaj/27956194->

298e-41aa-9c94-ec7a856961d4

- Rahmat, I. R. (2020). Analisis Beban pada Hook Pembalik Produk AEET dengan Software Solidwork 2018. *Prima*, 17(1), 10–18.
- Ramadhan, A. R., Naibaho, P. R. T., & Sembiring, K. (2022). Analisis Displacement dan Partisipasi Massa Struktur Jembatan Terhadap Beban Gempa (Studi Kasus : Pembangunan Jembatan Jalan TOL Ruas Besuki - Asembagus). *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(12), 3285–3294. <https://doi.org/https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i12.3192>
- Rifai, D., Abdalla, A. N., Khamsah, N., Aizat, M., & Fadzli, M. (2016). Subsurface defects evaluation using eddy current testing. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(9). <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i9/88724>
- Savitri, L. (2022). Analisis Kekuatan Rangka Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi. *175.45.187.195*, 6(2), 31124. [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN%20WISUDA%20PERIODE%20V%2018%20MEI%202013/FULLTEKS/PD/lovita%20meika%20savitri%20(0710710019).pdf)
- Sonief, A. (2005). *Diktat Metode Elemen Hingga*. Universitas Brawijaya.
- Sukanto, K., Effendi, R., Sudirman, Z., Mulyadi, D., Edahwati, L., Siswanto, Y., Komara, I., Wibowo, C., & Larosa, E. (2023). *Material Teknik* (A. Yanto (ed.)). Get Press Indonesia.
- Sulandari, Y. A. S. N., & Pranata, Y. A. (2020). Metode Elemen Hingga Sambungan Balok-Kolom. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 76–141.



- Suprpto, Purba, B., & Harto, B. (2021). *Desain dan Analisis Menggunakan Solidworks* (M. Dewi (ed.)). Surabaya: Cipta Media Nusantara (CMN).
- Tambunan, T. T. . (2009). *UMKM di Indonesia*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Yam, J. H., & Taufik, R. (2021). Hipotesis Penelitian Kuantitatif. *Perspektif: Jurnal Ilmu Administrasi*, 3(2), 96–102. <https://doi.org/10.33592/perspektif.v3i2.1540>
- Yasrizal, A. Y. (2019). *Perancangan Dan Pembuatan Alat Jominy Test Standar Astm a 255-2 Dengan Material Uji Baja Karbon Sedang Aisi 1045*. Skripsi. Universitas Lampung
- Zaira, J. Y., & Pradana, M. T. I. (2022). *Jurnal Politeknik Caltex Riau*. Rancang Bangun dan Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pencuci Singkong Metode Rotary dengan Solidworks Simulation, 8(2), 205–213.