

**DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN UJI
TARIK KAPASITAS 5 TON MENGGUNAKAN APLIKASI
*SOLIDWORKS***

SKRIPSI

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



Oleh:

KEFIN BAGAS ANDRIANSAH

NPM: 2113010018

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2025

Skripsi Oleh:
KEFIN BAGAS ANDRIANSAH
NPM. 2113010018

Judul:
**DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN UJI TARIK
KAPASITAS 5 TON MENGGUNAKAN APLIKASI *SOLIDWORKS***

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,



Ali Akbar, M. T.
NIDN. 0001027302.

Pembimbing II,



Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd.
NIDN. 0705089001.

Skripsi oleh:

KEFIN BAGAS ANDRIANSAH

NPM. 2113010018

Judul:

**DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN UJI TARIK
KAPASITAS 5 TON MENGGUNAKAN APLIKASI *SOLIDWORKS***

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal: 09 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Ali Akbar, M. T.
2. Penguji I : M.Muslimin Ilham S.T, M. T.
3. Penguji II : Yasinta Sindy Pramesti, S.Pd, M.Pd.



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer



PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Kefin Bagas Andriansah
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl. Lahir : Kediri / 26 Maret 2003
NPM : 2113010018
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, 01 Juli 2025

Yang Menyatakan



Kefin

KEFIN BAGAS ANDRIANSAH

NPM: 2113010018

LEMBAR MOTO

“Bukan karena mudah maka kita mampu, tetapi karena kita mau maka kita mampu.”

Kupersembahkan karya ini buat:

Seluruh keluarga besar

ABSTRAK

Kefin Bagas Andriansah. Desain dan Analisis Kekuatan Rangka Mesin Uji Tarik Kapasitas 5 Ton Menggunakan Aplikasi *Solidworks*, Skripsi, Teknik Mesin, FTIK UN PGRI Kediri, 2025.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh belum tersedianya mesin uji tarik di laboratorium Teknik Mesin UN PGRI Kediri, serta pentingnya perangkat tersebut dalam pengujian kekuatan material. Untuk mendukung kegiatan praktikum dan penelitian, diperlukan rancangan rangka mesin uji tarik kapasitas 5 ton yang kuat, stabil, dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan menganalisis kekuatan rangka mesin uji tarik menggunakan *Solidworks* berbasis simulasi metode Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif-deskriptif. Objek penelitian berupa model 3D rangka mesin uji tarik yang dirancang dengan profil H, disimulasikan menggunakan aplikasi *Solidworks*. Parameter analisis meliputi tegangan maksimum, perpindahan aplikasi, dan nilai faktor keamanan. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah Rangka mesin uji tarik kapasitas 5 ton dirancang menggunakan profil kanal H dengan kekuatan yang memadai menahan beban uji hingga 49 kN. (2) Hasil simulasi *Stress* mampu menahan beban tanpa melampaui batas *yield strength*-nya, pada saat dilakukan beban kinerja ke atas masih di bawah batas *yield strength*-nya. Hasil simulasi menunjukkan tegangan minimal sebesar 0.000437N/mm^2 dan nilai maksimal sebesar $85,6\text{ N/mm}^2$, yang masih jauh lebih rendah dari nilai *yield strength* material yaitu 352 N/mm^2 . Dan pada saat dilakukan beban kinerja ke atas pada *crosshead* dengan pembebanan yang berasal dari *load cell* menghasilkan hasil lebih rendah dari nilai *yield strength*. Hasil simulasi menunjukkan tegangan minimal sebesar 0.0179 N/mm^2 dan nilai maksimal sebesar 159 N/mm^2 . dan *displacement* menunjukkan nilai minimum sebesar $0,000\text{ mm}$ dan nilai maksimum sebesar $0,168\text{ mm}$. Dan pada saat dilakukan beban kinerja ke atas pada *crosshead* dengan pembebanan yang berasal dari *load cell* menunjukkan nilai minimum $0,000\text{ mm}$ dan nilai maksimum sebesar $0,140\text{ mm}$, masih dalam batas aman, serta nilai *safety factor* yang tinggi 100 menghasilkan nilai minimal sebesar 4,11 dan nilai maksimal sebesar $8,04 \times 10^5$. Nilai tersebut berada jauh di atas batas minimum yang ditetapkan, sehingga menandakan bahwa material ini memiliki tingkat keamanan yang sangat tinggi. Dan pada saat dilakukan beban kinerja ke atas pada *crosshead* yang di bebani oleh *load cell* menghasilkan nilai keamanan minimal sebesar 2,2 sebesar $1,96 \times 10^4$, sehingga rangka dinyatakan layak dan aman digunakan.

Kata kunci: Mesin Uji Tarik, Rangka, *Solidworks*

KATA PENGANTAR

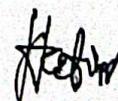
Puji Syukur Kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenan-Nya penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN UJI TARIK KAPASITAS 5 TON MENGGUNAKAN APLIKASI *SOLIDWORKS*” ini ditulis guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin dan Ilmu Komputer.

. Pada kesempatan ini diucapkan terimakasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd, selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri;
2. Dr. Sulistiono M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri;
3. Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri;
4. Ali Akbar, M. T selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan serta bimbingan agar terselesaikannya proposal ini;
5. Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II Akademik yang selalu memberikan motivasi dan dorongan agar terselesaikannya proposal ini.
6. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin.

Disadari bahwa proposal ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur sapa, kritik, dan saran-saran, dari berbagai pihak. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi pembaca.

Kediri, 01 Juli 2025



KEFIN BAGAS ANDRIANSAH

NPM: 2113010018

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
LEMBAR MOTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. KAJIAN HASIL PENELITIAN TERDAHULU	5
1. Pengertian Uji Tarik	7
2. Tegangan Teknis	7
3. Regangan Teknis	7
4. Kekuatan Tarik	8
5. Uji Tarik Sifat Plastik ASTM D638	9
6. Sistem Akuisisi Data	9
7. Spesimen Uji Tarik	10
C. Kerangka Berfikir	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
A. Pendekatan Pengembangan	13
B. Prosedur Pengembangan	14
C. Desain Pengembangan	15
D. Tempat dan Waktu Pengembangan	17

E. Metode Uji Coba Produk.....	19
F. Metode Validasi Produk.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Data Produk Hasil Pengembangan	20
B. Data Uji Coba.....	20
C. Analisis Data	21
D. Revisi Produk	25
E. Kajian Produk Akhir.....	26
F. Hasil Validasi Produk.....	27
BAB V PENUTUP	29
A. Kesimpulan.....	29
B. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
DAFTAR LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Titik Pembebanan Rangka	17
Tabel 3. 2 Tabel Kegiatan.....	18
Tabel 3. 3 Hasil Simulasi Analisis Rangka.....	19
Tabel 4. 1 Spesifikasi Material	21
Tabel 4. 2 Hasil Simulasi Rangka.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengujian Tarik	5
Gambar 2. 2 Analisis <i>Von Misses Stress</i>	6
Gambar 2. 3 Analisis <i>Displacement</i>	6
Gambar 2. 4 Analisis <i>Safety Factor</i>	6
Gambar 2. 5 Perbandingan Antara Kurva Tegangan Regangan Teknik Dengan Kurva Tegangan Regangan Sejati.....	8
Gambar 2. 6 Bentuk dan Dimensi Spesimen ASTM D638-10	9
Gambar 2. 7 Rangka Uji Tarik	10
Gambar 2. 8 Kerangka Berfikir	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Pengembangan	14
Gambar 3. 2 Mesin Uji Tarik	15
Gambar 3. 3 Rangka Mesin Uji Tarik	16
Gambar 3. 4 Titik Pembebanan Rangka.....	17
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Mesin Uji Tarik.....	20
Gambar 4. 2 Hasil <i>Stress</i> Rangka Besi Wf 100.....	22
Gambar 4. 3 Hasil <i>Stress</i> Beban Kinerja Ke Atas Rangka Besi Wf 100.....	22
Gambar 4. 4 Hasil <i>Displacement</i> Rangka Besi WF 100	23
Gambar 4. 5 Displacement Beban Kinerja Ke Atas Rangka Besi Wf 100.....	23
Gambar 4. 6 Hasil Safety Factor Rangka Besi Wf 100.....	24
Gambar 4. 7 Hasil Safety Factor Beban Kinerja Ke Atas Rangka Besi Wf 100....	24
Gambar 4. 8 Desain Lama Mesin Uji tarik	26
Gambar 4. 9 Desain Baru Mesin Uji Tarik	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Laporan Bimbingan	34
Lampiran 2 Sk Bebas Similarity.....	35
Lampiran 3 Hasil Similarity	36
Lampiran 4 Lembar Revisi.....	37
Lampiran 5 Hasil Validasi Alat.....	37
Lampiran 6 Dokumentasi	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong inovasi di dunia industri, terutama otomotif dan permesinan, yang membutuhkan beragam material. Baja, dengan kekuatan tinggi, kekerasan, dan keuletannya, menjadi material logam andalan. Namun, besi cor juga semakin populer karena harganya lebih murah, mudah dicetak (*castability*), dan lebih mudah dibentuk dengan mesin (*machinability*) dibandingkan baja (Feberius, 2022).

Pengujian tarik adalah salah satu metode untuk menilai kekuatan suatu material dengan memberikan gaya yang saling berlawanan arah pada benda uji. Melalui pengujian ini, dapat diperoleh informasi mengenai sifat kekuatan serta data karakteristik mekanis dari material tersebut. Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian ini disebut mesin uji tarik, yang berfungsi untuk mengukur nilai-nilai karakteristik bahan secara akurat (Prabowo et al., 2023). Perancangan sebuah mesin harus diawali dengan merancang sistem penyangganya terlebih dahulu. Salah satu elemen penting dalam proses ini adalah rangka, karena rangka berperan sebagai struktur utama yang menopang seluruh komponen mesin. Oleh karena itu, analisis terhadap kekuatan dan aspek keselamatan rangka menjadi sangat krusial guna menghindari kerusakan maupun kecelakaan akibat konstruksi yang tidak memadai. Selain itu, pemilihan material rangka yang sesuai juga menentukan sejauh mana rangka mampu menahan beban kerja. Kesalahan dalam perhitungan atau pemilihan bahan dapat mengakibatkan rangka gagal menjalankan fungsinya secara optimal (Ardiansyah & Istiqlaliyah, 2024).

Di tengah perkembangan teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi aktivitas manusia, spesifikasi teknis suatu perangkat menjadi sangat penting dan biasanya ditentukan melalui berbagai uji coba. Proses pengujian ini umumnya membutuhkan rangka sebagai struktur penopang komponen-komponen pengujian. Dalam hal ini, telah dirancang sebuah rangka berbentuk huruf U dengan penampang berbentuk profil C. Untuk mengetahui sejauh mana rangka tersebut dapat dimanfaatkan, penting untuk mengidentifikasi batas beban

maksimum yang mampu ditahannya. Oleh karena itu, dilakukan evaluasi terhadap kapasitas beban maksimum dan faktor keamanannya melalui simulasi menggunakan perangkat lunak *Solidworks* (GHIFFARI, 2021).

Dalam merancang alat ini, peneliti memperhatikan efisiensi waktu serta mekanisme kerja alat secara keseluruhan. Oleh karena itu, proses perancangan dilakukan menggunakan aplikasi *Solidworks*. Dalam proses tersebut, terdapat sejumlah komponen yang harus dianalisis dengan mempertimbangkan berbagai aspek, termasuk kelebihan dan kekurangan dari desain yang dipilih (Badruzzaman et al., 2020). Perangkat lunak *Solidworks* dapat dimanfaatkan untuk melakukan berbagai jenis simulasi. Simulasi sendiri merupakan proses pengujian suatu objek dalam kondisi yang menyerupai lingkungan aslinya. Tujuan dari simulasi adalah untuk menggambarkan situasi atau beban yang mungkin dialami oleh objek tersebut, dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik. Berbagai jenis simulasi dapat dilakukan, seperti simulasi beban, gerakan, suhu, getaran, arus listrik, dan sebagainya. Dalam proses ini, gambar dua dimensi (2D) diubah menjadi model tiga dimensi (3D) agar dapat merepresentasikan kondisi yang diinginkan sebagai acuan dalam pembuatan alat atau mesin (Afisna et al., 2022).

Perancangan rangka yang tepat merupakan bagian inti dalam keseluruhan proses desain mesin, mengingat rangka berfungsi sebagai struktur utama yang menopang seluruh komponen. Oleh sebab itu, analisis terhadap kekuatan dan tingkat keamanannya sangat diperlukan untuk menghindari kerusakan atau potensi kecelakaan akibat ketidakstabilan struktur. Pemilihan material rangka pun harus dilakukan dengan cermat agar kestabilan dan kekuatannya tetap terjaga. Kesalahan dalam perhitungan maupun pemilihan bahan dapat menyebabkan rangka gagal dalam menahan beban yang bekerja padanya (Ardiansyah & Istiqlaliyah, 2024). Sebagai unsur penting, rangka harus dirancang dengan tepat yang berfungsi secara terpadu dengan komponen lainnya untuk membentuk sistem yang menyeluruh. Selama proses perakitan, mulai dari tahap awal hingga selesai, rangka memiliki peran utama sebagai penopang seluruh bagian mesin yang dirancang dan diuji secara bertahap dengan ketelitian. Apabila perancangannya tidak dilakukan secara cermat, baik dalam aspek

sambungan maupun kemampuan menahan beban, maka rangka berisiko mengalami kerusakan (Rizawan & Istiqlaliyah, 2023).

Pengembangan pengujian sifat mekanik yang ada harus bisa sejalan dengan tinggi potensi pengembangan material. Untuk mengetahui sifat mekanik dari material, maka digunakan salah satu jenis pengujian umum dari pengujian tarik. Kekuatan tarik maksimal (*ultimate tensile strength*), kekuatan mulur (*yield strength*), perpanjangan (*elongation*), dan kelenturan (*elasticity*) merupakan data kurva uji tarik yang didapat melalui pengujian tarik (Arifin et al., 2021).

Mesin uji tarik mencatat dua data utama saat pengujian, yaitu gaya yang diberikan dan pertambahan panjang benda uji. Data ini kemudian diubah menjadi tegangan dan regangan untuk analisis lebih lanjut. Hasil akhir dari pengujian ini berupa tabel berisi data mentah dan grafik yang menunjukkan hubungan antara tegangan dan regangan. Gaya yang terukur diperoleh dari sensor tekanan (*load cell*) yang dihubungkan langsung ke sistem ulir mesin. Alat uji tarik yang sudah direncanakan ini akan dipublikasi dan di aplikasikan di lab UNP, setelah itu akan dilakukan ujian dalam berbagai spesimen. Dalam perencanaan ini akan menguji suatu pengujian pada alat Uji tarik yang berkapasitas 5 ton.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah di bahas diatas, maka perlu adanya pembatasan masalah, maka dalam permasalahan yang di bahas dalam perencanaan meliputi:

1. Menentukan perencanaan desain mesin Uji tarik kapasitas 5 ton.
2. Menentukan implementasi data akuisisi dan kendali mesin Uji tarik kapasitas 5 ton.

C. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dihadapi untuk menguji mesin Uji tarik dari latar belakang yang ada antara lain adalah:

1. Bagaimana menentukan perencanaan desain mesin Uji tarik kapasitas 5 ton?
2. Bagaimana menentukan implementasi data akuisisi dan kendali mesin Uji tarik kapasitas 5 ton?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari perencanaan Mesin Uji tarik ini adalah:

1. Untuk mengetahui perencanaan desain mesin Uji tarik kapasitas 5 ton.
2. Untuk menentukan implementasi data akuisisi dan kendali mesin Uji tarik kapasitas 5 ton.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh adalah:

1. Dengan mesin Uji tarik ini, kita dapat mengetahui desain perencanaan mesin Uji tarik kapasitas 5 ton
2. Dengan mesin Uji tarik ini, kita dapat mengetahui kekuatan tarik, kekuatan mulur, elongasi elastisitas, dan pengurangan luas penampang.
3. Mesin Uji tarik ini memberikan implementasi data akuisisi dan kendali mesin Uji tarik kapasitas 5 ton.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyono, N. (2024). *ANALISA FAKTOR KEAMANAN PADA DESAIN ALAT DIE CUT MENGGUNAKAN SIMULASI FINITE ELEMENT ANALYSYS*. 144–155.
- Afisna, L. P., Denara, I. D., Pujiyulianto, E., & Sanjaya, V. F. (2022). Design and Simulation of Rotary Dryer Frame Strenght using Finite Element Analysis. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 4(3), 245–252. <https://doi.org/10.46574/motivection.v4i3.144>
- Ardiansyah, A. B., & Istiqlaliyah, H. (2024). *Rancang Bangun Rangka Pada Mesin Chopper Two In One Menggunakan Solidworks 2020*. 8, 1112–1119. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v8i2.5045>
- Arifin, Kusriani, & Luthfi, E. T. (2021). Perancangan Dan Implementasi Data Akuisisi Dan Kendali Pada Mesin Uji Tarik Skala Kecil. *Teknik Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta*, 79–80.
- 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://doi.org/https://doi.org/10.35313/irwns.v11i1.2004>
- Diinil Mustaqiem, A. (2020). Analisis Perbandingan Faktor Keamanan Rangka Scooter Menggunakan Perangkat Lunak Solidwork 2015. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(3), 164. <https://doi.org/10.22441/jtm.v9i3.9567>
- Feberius, G. (2022). *Pembuatan Alat Uji Tarik Universal Statis Degan Penggerak Servomotor Berkapasitas Maksimum 1Kn*.
- GHIFFARI, R. D. A. L. (2021). Perancangan Dan Analisis Kekuatan Frame Pengujian Multifungsi. *E-Proceeding FTI*. <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/fti/article/view/685%0Ahttps://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/fti/article/download/685/568>
- Gusniar, I. N., Fauji, N., Cahyo, A. D., & Naubnome, V. (2020). *Analisis uji tarik dan simulasi kegagalan pada baja ss400 dengan variasi ketebalan lapisan karbon fiber untuk aplikasi kerangka mobil listrik*. 3(1), 28–36.
- Hakim, A. R. (2022). *Pengembangan Lanjut Mesin Uji Tarik Skala Kecil: Ekstraksi Data dan Cengkaman Gripper*.

- Kristena, C. S., Handayani, P. I., & Chandra, I. (2019). Rancang Bangun Alat Uji Tarik Untuk Karakterisasi Sifat Mekanik Dan Listrik Pada Material Konduktif Fleksibel Development of Tensile Test Machine for Mechanical and Electrical Properties Characterization of Flexible Conductive Material. *1,2,3Program Studi SI Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Telkom University*, 6(1), 1275–1281.
- Kusuma, L. T. R. I., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., Nusantara, U., & Kediri, P. (2023). Kacang Tanah Menggunakan Software. *NBER Working Papers*, 89. <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Nugroho, E. A. (2023). Desain Dan Analisis Rangka Mesin Pencacah Limbah Plastik Menggunakan Software Solidworks. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(02), 119–124. <https://doi.org/10.56127/jukim.v2i02.860>
- Prabowo, D., Satria Jati, U., Ulikaryani, U., & Hardini, P. (2023). Simulasi Tegangan (Stress) Pada Komponen Rangka Mesin Uji Tarik Sealent Menggunakan Solidworks. *Infotekmesin*, 14(2), 405–412. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v14i2.1947>
- Prasetyo, R., Lestari, M. S., Komariah, A., & Sari, M. P. (2025). *Pelatihan Desain Menggunakan Software SolidWorks dan 3D Printing untuk Siswa SMK*. 6(1), 20–28. <https://doi.org/10.20885/jattec.vol6.iss1.art3>
- Purohita, H. V., Astomo Dwi S., Y. M., Oktavianus H, A. N., Istimur, L. H., & Saputra, V. (2021). ANALISIS DAYA TAHAN DAN KEKUATAN FRAME MELALUI SIMULASI STATIS SOLIDWORKS PADA RANCANGAN MESIN PENGOLAH LIMBAH KARDUS MENJADI PAPAN PENGGANTI KAYU. *Industrial and Mechanical Design Conference*, 3, 1–5. <https://publikasi.atmi.ac.id/index.php/imdecatmi/article/view/147>
- Rizawan, F. P., & Istiqlaliyah, H. (2023). *Analisa Kekuatan Rangka Mesin Perajang Lontongan Kerupuk Kapasitas 50 Kg / Jam Menggunakan Aplikasi Autodesk Inventor*. 7, 865–872. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v7i2.3510>
- Salindeho, R. D., Soukota, J., & Poeng, R. (2018). Pemodelan pengujian tarik untuk menganalisis sifat mekanik material. *Jurnal Online Poros Teknik*

Mesin, 2(2), 88–98.

- Suherman, Ilmi, Suharlan, D., Harahap, M., & Sai'in, A. (2024). Analisa Pembebanan pada Bilah Pengaduk dan Poros Utama pada Mesin Pencampur Pupuk Majemuk dengan Software SOLIDWORKS. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 19(1), 139–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.32497/jrm.v19i1.5363>
- Wahyudi, E., & Mahmudi, H. (2024). *Desain Rangka Alat Pengupas Kulit Kacang Tanah Dengan Kapasitas 30kg / Jam*. 8, 1–11. <https://doi.org/10.29407/vhdge697>.
- Wiyono, J. (s). (2024). *ANALISIS VARIASI SUHU NOZZLE DAN TIPE INFILL TERHADAP KEKUATAN HASIL 3D PRINTING DENGAN FILAMEN ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE (ABS)*. 15(1), 37–48.
- Zariatin, D. L., Kurniawan, R. ., & Ikhsan, N. (2021). Pengembangan alat uji tarik dengan beban maksimal 2 kN. *Dinamika Teknik Mesin*, 11(2), 96. <https://doi.org/10.29303/dtm.v11i2.371>