

RANCANG BANGUN MESIN UJI TARIK KAPASITAS 5 TON

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Pada Program Studi Teknik Mesin



Oleh:

PIJAR GAGAS SUBEKTI

NPM : 2113010015

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2025

Skripsi oleh:
PIJAR GAGAS SUBEKTI
NPM : 2113010015

Judul:

RANCANG BANGUN MESIN UJI TARIK KAPASITAS 5 TON

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:
PIJAR GAGAS SUBEKTI
NPM : 2113010015

Judul:
RANCANG BANGUN MESIN UJI TARIK KAPASITAS 5 TON

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


Dr. Sulistiono M.Si.
NIDN. 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Pijar Gagas Subekti
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/tgl lahir : Kediri / 11 juli 1999
NPM : 2113010015
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, 01 Juli 2025

Yang Menyatakan



Pijar Gagas Subekti

NPM: 2113010015

Motto

“Tidak semua orang bisa mewujudkan mimpinya maka bersyukurlah di setiap detik nya yg telah kalian capai. Jadi jangan mengeluh, tetap semangat, fokus dengan tujuan mu”

Persembahan

Seluruh keluarga saya terutama bapak dan ibu, teman-teman satu bimbingan, satu angkatan, yang tak pernah lelah memberikan motivasi dan semangatnya, saya ucapkan terimakasih untuk semuanya.

ABSTRAK

Pijar Gagas Subekti Rancang Bangun Mesin Uji Tarik Kapasitas 5 Ton Menggunakan Penggerak Mekanik, Skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh proses manufaktur yang masih mengandalkan data pengujian material. Proses tersebut meminimalisir risiko terhadap kegagalan produk. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis kekuatan material baja ST 40 sebagai solusi peningkatan hasil produksi. Permasalahan penelitian ini adalah: Bagaimana komponen mesin uji tarik kapasitas 5 ton?, Bagaimana rancang bangun mesin uji tarik kapasitas 5 ton?. Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan objek desain mesin uji tarik dalam bentuk 3D. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah: Rangka mesin uji tarik kapasitas 5 ton menggunakan besi wf 100 berukuran $p \times l \times t = 800\text{mm}, 400\text{mm}, 1400\text{mm}$, tebal 8 mm. Komponen penggerak motor listrik ac 1,5 hp, 1 phase, 1400 rpm, *pulley* 1 $d = 74\text{mm}$, *pulley* 2 $d = 100\text{mm}$, *gearbox* 60:1 dan *spur gear* 1 $d = 80$, *spur gear* 2 $d = 280$, poros ulir $d = 50\text{mm}$. Sistem pengukuran/pemrograman meliputi *load cell/master controller*. Sistem penjepit berupa *gripper*. Aspek validasi produk yang dinilai desain, kinerja, kualitas, layanan *after sales* dan limbah dinilai baik. dan komponen mesin dinilai sangat baik. Kesimpulan hasil penelitian ini, direkomendasikan: Penggunaan besi wf 100 sebagai rangka mesin uji tarik. Perancangan rangka mempertimbangkan kekuatan sambungan las, dan kestabilan rangka terhadap getaran. Penggunaan roda gigi tipe *spur gear*. Penerapan untuk mengubah kecepatan dan torsi, mengubah arah putaran, serta kemampuannya untuk mentransmisikan daya dengan efisiensi tinggi. Penggunaan sistem pengukuran /pemrograman meliputi *load cell/master controller*. Aplikasi pada *load cell* dan *master controller* untuk meminimalkan kesalahan pembaca data hasil pengujian.

Kata Kunci: mesin uji tarik, rancang bangun, spesimen

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 “RANCANG BANGUN MESIN UJI TARIK KAPASITAS 5 TON” 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 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 skripsi ini.
5. Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan motivasi dan dorongan agar terselesaikannya skripsi ini.
6. Kedua Orang Tua saya yang selalu terus memberikan doa dan dukungan, demi terselesaikannya penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Ibu Dosen Progam Studi Teknik Mesin.

Disadari bahwa skripsi 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



Pijar Gagas Subekti

NPM: 2113010015

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	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	2
C. Rumusan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	4
B. Kajian Teori	6
1. Pengertian Uji Tarik	6
2. Pengujian Tarik	7
3. Mesin Uji Tarik	8
4. Ragum (<i>Gripper</i>)	8
5. Motor Listrik	8
6. Rangka	8
7. <i>GearBox</i>	8
8. <i>Switch</i>	9
9. <i>Load Cell</i>	9

10. <i>Master Controller</i>	9
11. Perhitungan Transmisi.....	9
C. Kerangka Berfikir.....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
A. Pendekatan Pengembangan	11
B. Prosedur Pengembangan	11
C. Desain Pengembangan	13
1. Mesin Uji Tarik	13
2. Komponen Mesin Uji Tarik	13
D. Tempat dan Waktu Pengembangan	14
E. Metode Uji Coba Produk	15
F. Metode Validasi Produk.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
A. Data Produk Hasil Pengembangan.....	16
1. Cara Kerja Mesin Uji Tarik.....	17
2. Fungsi Komponen	18
a. Rangka.....	18
b. Motor Listrik.....	18
c. <i>Pulley</i>	19
d. <i>Gear Box</i>	19
e. <i>Spur Gear</i>	19
f. Saklar	19
g. Poros Ulir.....	20
h. <i>Gripper</i>	20
i. <i>Load Cell</i>	20
j. <i>Master Controller</i>	21
B. Data Uji Coba.....	21
C. Analisis Data	23
D. Revisi Produk	23
E. Kajian Produk Akhir	23
F. Hasil Validasi Produk.....	24
BAB V PENUTUP	26

A. Kesimpulan.....	26
B. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Perancangan	14
Tabel 4. 1 Spesifikasi dan Bahan Mesin Uji Tarik.....	16
Tabel 4. 2 Data Uji Kinerja Mesin Pada Spesimen Baja ST 40	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Uji Tarik	4
Gambar 2. 2 Hasil Bangun Alat Uji Tarik.....	5
Gambar 2. 3 Mesin Uji Tarik	5
Gambar 2. 4 Bentuk Spesimen Uji Tarik	7
Gambar 2. 5 Kerangka Berfikir.....	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Perancangan	11
Gambar 3. 2 Mesin Uji Tarik	13
Gambar 3. 3 Komponen Mesin Uji Tarik.....	13
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Mesin Uji Tarik.....	16
Gambar 4. 2 Pengujian Spesimen	17
Gambar 4. 3 Rangka.....	18
Gambar 4. 4 Motor Listrik	18
Gambar 4. 5 <i>Pulley</i>	19
Gambar 4. 6 <i>Gear Box</i>	19
Gambar 4. 7 <i>Spur Gear</i>	19
Gambar 4. 8 Saklar.....	19
Gambar 4. 9 Poros Ulir	20
Gambar 4. 10 <i>Gripper</i>	20
Gambar 4. 11 <i>Load Cell</i>	20
Gambar 4. 12 <i>Master Controller</i>	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alat dan Bahan Perancangan Mesin Uji Tarik.....	29
Lampiran 2 Laporan Bimbingan	31
Lampiran 3 Hasil <i>Similarity</i>	32
Lampiran 4 Sk Bebas <i>Similarity</i>	33
Lampiran 5 Lembar Revisi.....	34
Lampiran 6 Lembar Validasi	35

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada era kemajuan teknologi saat ini industri manufaktur yang mengharuskan produk dibuat secara sederhana, cepat, dan hemat biaya. Perusahaan manufaktur kerap mengalami kesulitan untuk memenuhi permintaan tersebut yaitu mempercepat dan mengurangi biaya produksi sambil menjaga kualitas produk. Metode pengujian material yang diterapkan di sektor konstruksi adalah menggunakan pengujian tarik, pengujian tarik perlu dilakukan ketika membangun struktur mesin maka kualitas mekanik material harus dipahami, cara untuk memastikan sifat mekanik material dengan cara uji tarik, merupakan salah satu metode untuk menentukan sifat material atau kualitasnya, beban tarik aksial yang kontinyu diterapkan pada spesimen selama pengujian tarik.

Uji tarik adalah sebuah metode pengujian yang digunakan untuk mengetahui sifat-sifat material seperti kekuatan tarik, kekuatan luluh, elastisitas. Karena pengujian tarik menghasilkan data kekuatan material dan hasilnya sangat penting untuk rekayasa produk. Pengujian tarik sering digunakan sebagai data utama untuk spesifikasi material dan untuk mendapatkan informasi desain dasar tentang kekuatan material, secara umum alat uji tarik dibagi menjadi dua kategori berdasarkan mode operasinya: sistem mekanik dan hidrolik. Sistem mekanik menguji spesimen yang lebar sedangkan sistem hidrolik bekerja lebih baik dengan tegangan tarik tinggi. Meskipun pengujian tarik umumnya digunakan di sektor industri dan pendidikan, sebagian besar pendidikan keberatan untuk memiliki alat uji tarik sendiri karena mahalnya model alat uji tarik yang tersedia saat ini, sehingga beberapa universitas tidak memiliki alat uji tarik sendiri. Untuk mempermudah pengolahan data saat melakukan uji tarik, penulis memiliki ide untuk membuat alat uji tarik yang murah dengan sistem perangkat lunak (Feberius, 2022).

Uji Tarik adalah metode untuk menguji kekuatan tarik suatu spesimen dengan cara memberikan beban searah sumbu secara lambat atau cepat. Pengujian ini untuk mengetahui sifat mekanik seperti kekuatan dan elastisitas material/bahan, Sebagai pelengkap informasi mengenai desain kekuatan dasar

material dan sebagai referensi tambahan dalam menentukan spesifikasi material (Firmansyah, 2024). Mesin uji tarik bekerja menggunakan sistem mekanik dan motor listrik sebagai sumber daya penggerak untuk melakukan pengujian. Sistem kerja dengan kekuatan mekanik lebih mudah diaplikasikan, biaya sistem dan instalasi yang lebih murah, dan ragam pengujian yang lebih luas karena tenaga yang dihasilkan lebih besar (Sutisna et al., 2021).

Ragum (*Gripper*) adalah benda kerja berupa penjepit yang memiliki dua rahang untuk menahan spesimen atau benda uji. Ragum berguna untuk mempertahankan objek kerja yaitu spesimen agar tetap stabil dan tidak bergerak atau terlepas saat sedang dioperasikan, dalam hal ini ragum adalah pencengkeram untuk mesin yang menguji kekuatan tarik. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aulia Abdi Nur Syamsudin telah merancang secara efektif sistem kontrol dan pengumpulan data mesin uji kekuatan rendah serta struktur alat uji tarik. Beberapa kemajuan yang dapat dilakukan antara lain menggabungkan sistem digital ke dalam sistem perekaman data pengujian sehingga mesin dapat mentransfer data pengujian ke dalam perangkat penyimpanan eksternal dan menampilkan data yang akurat sesuai dengan data sensor (Hakim, 2022).

B. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang sudah dibahas diatas, maka perlu adanya pembatasan masalah, maka dalam permasalahan yang dibahas dalam rancang bangun ini meliputi:

1. Menggambar susunan komponen mesin uji tarik kapasitas 5 ton.
2. Rancang bangun mesin uji tarik kapasitas 5 ton.

C. Rumusan Masalah

Dari hasil analisis permasalahan serta batasan yang telah ditentukan dalam merancang mesin uji tarik dengan kapasitas 5 ton, dapat dihasilkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana komponen mesin uji tarik kapasitas 5 ton?
2. Bagaimana rancang bangun mesin uji tarik kapasitas 5 ton?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukanya perancangan alat tersebut adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana komponen mesin uji tarik kapasitas 5 ton.
2. Untuk merancang bangun mesin uji tarik kapasitas 5 ton.

E. Manfaat Penelitian

Dari perancangan alat mesin uji tarik kapasitas 5 ton diperoleh beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Diharapkan mampu membantu dalam pemilihan material yang paling tepat untuk keamanan dan keandalan produk.
2. Untuk memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai pengujian bahan material.

DAFTAR PUSTAKA

- Faihz, Eka Sigit Naharudin Sugito, B. (2015). Rekayasa Dan Rancang Bangun Mesin Pilin Plat. *Media Mesin*, 16. <https://doi.org/10.23917/mesin.v16i2.1511>
- Feberius, G. (2022). Pembuatan Alat Uji Tarik Universal Statis Degan Penggrak Servomotor Berkapasitas Maksimum 1Kn.
- Fhadillah, A., Budiarto, U., & Budi, A. W. (2019). Analisa Sifat Mekanis Baja St 60 Setelah Carburizing Menggunakan Arang Batok Katalis BaCO₃ Dan Quenching Dengan Oli Dan Air Garam. *Teknik Perkapalan*, 7.
- Firmansyah. (2024). *Tensile Test* : Pengertian, Prosedur, *Acceptance* dan *Standard*. <https://www.detech.co.id/tensile-test/>
- Gea, F., Siregar, R. A., & Siahaan, M. Y. R. (2022). Pembuatan Alat Uji Tarik Universal Statis Dengan Penggerak Servomotor Berkapasitas Maksimum 1 kN. *Journal of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy*, 6(2), 216–226. <https://doi.org/10.31289/jmemme.v6i2.6173>
- Hakim, A. R. (2022). Pengembangan Lanjut Mesin Uji Tarik Skala Kecil: Ekstraksi Data dan Cengkaman *Gripper*.
- Herlambang, Axel, F. (s). (2022). Analisis Kemampuan Uji Tarik Dengan Spesiment Pla Menggunakan Alat Uji Tarik Mini Berbasis Arduino. 16(1), 1–23.
- Koswara, E., Budiman, H., & Nandang, N. (2016). Perancangan Mesin Uji Tarik Untuk Spesimen Aluminium Dengan Kapasitas 5 Ton. *J-Ensitem*, 2(02), 17–19. <https://doi.org/10.31949/j-ensitem.v2i02.302>
- Laksono, E. N., Budi Santosa, A. W., & Sarjito, J. (2020). Jurnal teknik perkapalan. *Teknik Perkapalan*, 7(2), 152–160. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval/article/view/26745>
- Laksono, E. N., Budi Santoso, A. W., & Jokosisworo, S. (2020). Jurnal Teknik Perkapalan. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 8, 524. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/naval>
- Parsa, I. M. (2018). Motor-Motor Listrik. April.
- Sarito, S., Riyadi, M., & Sudardja, H. (2018). Perancangan Alat Uji Tarik Mortar Menggunakan Tenaga Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Poli-Teknologi*, 17(1). <https://doi.org/10.32722/pt.v17i1.1098>

- Sutisna, N. A., Winardi, S., & Suhartono, A. (2021). Rancang Bangun Mesin Uji Universal Untuk Pengujian Tarik dan Tekuk Bertenaga Hidrolik. *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics*, 6(1), 32–41. <https://doi.org/10.33021/jmem.v6i1.1481>
- Syamsudin, A. A. N. (2021). Perancangan Struktur Mekanik Mesin Uji Tarik Dengan Kapasitas 150 Kgf. Perancangan Struktur Mekanik Mesin Uji Tarik Dengan Kapasitas 150 Kgf.
- Zariatin, D. L., Kurniawan, R. M., & 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>