

**ANALISIS KINERJA ALAT UJI TARIK MINI UNTUK  
MENGETAHUI BEBERAPA SIFAT MEKANIK PADA  
MATERIAL NON-FERRO DENGAN METODE EKSPERIMEN**

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Program Diploma IV TMPP Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:  
Syafri Junianto  
061640211845**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
PALEMBANG  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : SYAFRI JUNIANTO  
NPM : 061640211845  
Konsentrasi Studi : D-IV TMPP  
Judul Skripsi : Analisis Kinerja Alat Uji Tarik Mini Untuk Mengetahui Beberapa Sifat Mekanik Pada Material Non-Ferro Dengan Metode Eksperimen

**Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai  
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Penguji:**

Tim Penguji: 1. Drs. Irawan Malik, MSME ( )  
2. Ir. Sairul Effendi., M.T. ( )  
3. Fenoria Putri, S.T., M.T. ( )  
4. Mardiana, S.T., M.T. ( )

**Mengetahui:**

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi., M.T. ( )

Ditetapkan di : Palembang  
Tanggal : Desember 2020

## ABSTRAK

### **ANALISIS KINERJA ALAT UJI TARIK MINI UNTUK MENGETAHUI BEBERAPA SIFAT MEKANIK PADA MATERIAL NON-FERRO DENGAN METODE EKSPERIMEN (2020: x + 33 Hal.+ Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)**

---

**SYAFRI JUNIANTO  
061640211845  
D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa data-data sifat mekanik material seperti kekuatan tarik dan kekuatan luluh (tensile dan yield strength), modulus Young, dan perpanjangan (displacement/elongation). Penelitian ini dilakukan dengan tahapan mencari literatur, mendesain spesimen, melakukan kalibrasi loadcell, mengatur kontrol stepper motor nema 17HS4401 dan melakukan pengujian uji tarik spesimen aluminium dan tembaga dengan bentuk spesimen ASTM E8-M yang meliputi tegangan dan regangan. penelitian dan pengembangan ini bereksperimen untuk mengaplikasikan pengetahuan dan ketrampilan dari mata kuliah yang telah dipelajari sebelumnya seperti Mekatronik, Pengetahuan Bahan Teknik, , Sistem dan Kendali Otomatis, dalam menggunakan ketepatan dan kalibrasi sensor-sensor yang diaplikasikan pada alat uji tarik mini ini untuk mampu menghasilkan alat perkakas yang lebih efisien, ekonomis, dan memiliki keakurasian yang tinggi dengan memanfaatkan perangkat keras dan lunak yang tersedia dengan tetap memperhatikan dan menjaga keakurasian hasil produksi*

**Kata kunci:** *Alat uji tarik mini, Spesimen ASTM E8/E8M, Tegangan dan Regangan*

## **ABSTRAK**

### **PERFORMANCE ANALYSIS OF MINI TENSILE TEST TO KNOW SOME MECHANICAL PROPERTIES OF NON- FERRO MATERIALS WITH EXPERIMENT METHODS (2020: x + 30 pp. + List of Figure+ List of Table + Attachments)**

---

**SYAFRI JUNIANTO**

**061640211845**

**D4 TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT  
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

*This study aims to determine some data on the mechanical properties of the material, such as tensile and yield strength, Young's modulus, and displacement / elongation. This research was conducted by searching for literature, designing specimens, performing load cell calibration, adjusting the control stepper motor Nema 17HS4401 and conducting tensile testing of aluminum and copper specimens with ASTM E8-M specimen forms which include stress and strain. This research and development experiments to apply knowledge and skills from previously studied subjects such as Mechatronics, Engineering Material Knowledge, Automatic Systems and Controls, in using the accuracy and calibration of sensors applied to this mini tensile test tool to be able to produce tools. tools that are more efficient, economical, and have high accuracy by utilizing the available hardware and software while paying attention to and maintaining the accuracy of the production results*

**Keywords:** *Mini tensile test equipment, ASTM E8 / E8M specimens, Stress and Strain*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil 'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, Atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul "Analisis Kinerja Alat Uji Tarik Mini Untuk Mengetahui Beberapa Sifat Mekanik Pada Material Non-Ferro Dengan Metode Eksperimen". Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi segala syarat dalam menyelesaikan studi D-IV di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan baik berupa moril maupun materil. Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan Doa dan dukungan kepada anaknya tercinta.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. dan seluruh staf jurusan/prodi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. H. Irawan Malik, MSME. Selaku dosen pembimbing I
4. Bapak H. Karmin, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing II
5. Partner tugas akhirku Julham Comaro, Firhan dwi saputra, dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama selama 4 tahun.
6. Bang Dicky Pratama Putra S.Tr.T yang tiada henti membimbing dan mengajari kami dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.

penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam Penulisan Tugas Akhir ini, Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat tulisan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah yang mendapatkan ridho dari Allah SWT., Aamiin.

Palembang, Agustus 2020

Penulis,

## DAFTAR ISI

	Hal
HalamanJudul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Abstrak .....	iii
Abstract .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kajian Pustaka.....	4
2.2 Alat Uji Tarik .....	9
2.3 Tegangan dan Regangan .....	10
2.4 Metode Eksperimental .....	11
2.5 <i>Computer Aided Design</i> .....	12
2.6 Spesimen Uji Tarik .....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	14
3.2 Prosedur Penelitian.....	15
3.3 Data Spesifikasi Sistem Kendali Alat .....	16
3.3.1 <i>Open Source</i> Arduino Mega2560 .....	16
3.3.2 <i>Loadcell "s"</i> .....	16
3.3.3 <i>Amlifier</i> HX711 .....	18
3.3.4 Motor Stepper Nema 17HS4401 .....	18
3.3.5 Driver Motor Stepper A4988 .....	19
3.4 Alat dan Bahan.....	20
3.5 Prosedur Jenis / Standar Spesimen Uji Tarik.....	22
3.6 Pengujian Tarik .....	23
3.7 Metode Pengumpulan Data Penelitian .....	23
3.8 Metode Analisis Data.....	23
3.9 Metode Pengolahan Data .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Perhitungan Rpm Motor Nema 17HS4401 .....	26
4.2 Proses Kalibrasi <i>Loadcell "s"</i> .....	26
4.3 Proses Kontrol Motor Stepper Nema 17HS4401 .....	29
4.4 Material dan Metode .....	30
4.4.1 Spesimen Uji .....	30
4.4.2 Pengukuran Putaran, Gaya, dan Perpindahan .....	30

<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Mini Tester Berpenggerak Ball-Screw.....	5
Gambar 2.2 Mini Tester Kekuatan Tarik Material Lunak .....	5
Gambar 2.3 Kurva Tegangan dan Regangan .....	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Keseluruhan Tahapan penelitian .....	14
Gambar 3.2 <i>Loadcell</i> “s” .....	16
Gambar 3.3 Spesifikasi <i>Loadcell</i> Zemic H3 “s” .....	17
Gambar 3.4 <i>Power Amplifier</i> HX711.....	18
Gambar 3.5 Motor Stepper Nema 17HS4401 .....	19
Gambar 3.6 Driver Motor Stepper A4988 .....	19
Gambar 3.7 <i>Personal Computer</i> (Laptop) .....	20
Gambar 3.8 Alat Uji Tarik Mini .....	20
Gambar 3.9 Jangka Sorong .....	21
Gambar 3.10 Kunci L.....	21
Gambar 3.11 Obeng .....	21
Gambar 3.12 Autodesk Inventor .....	22
Gambar 3.13 Jenis/Standar Spesimen Uji Tarik Mini Berbentuk Bulat .....	22
Gambar 4.1 Beban yang sudah ditimbang menggunakan Timbangan Digital....	27
Gambar 4.2 Serangkaian proses Kalibrasi <i>Load Cell</i> .....	28
Gambar 4.3 Hasil Kalibrasi beban <i>Load Cell</i> menggunakan Arduino.....	28
Gambar 4.4 Kode Arduino Untuk Menjalankan Motor .....	30



## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Komparasi Kajian Pustaka .....	6
Tabel 3.2 Sifat Mekanik Spesimen Uji Tarik ASTM E8M .....	25
Tabel 4.1 Hubungan antara Arduino, Load Cell dan HX711 .....	27
Tabel 4.1 Karakteristik Material Spesimen Uji.....	30
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian.....	30