

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT UJI TARIK
MINI BERBASIS ARDUINO UNTUK SPESIMEN NON-FERRO**

TUGAS AKHIR



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

Oleh:

**Julham Comaro
061640211836**

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

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT UJI TARIK
MINI BERBASIS ARDUINO UNTUK SPESIMEN NON-FERRO**



TUGAS AKHIR

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir
D-IV TMPP - Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

**Drs. Irawan Malik, MSME
NIP. 195810151988031003**

**Karmin S.T.,M.T.
NIP 19590712198503106**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 1963091219893031005**

LEMBAR REKOMENDASI TUGAS AKHIR

Pembimbing Tugas Akhir memberikan rekomendasi kepada:

Nama : Julham Comaro
NPM : 061640211836
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Produksi dan Perawatan
Judul Laporan Tugas Akhir : Perancangan dan Pengembangan Alat Uji Tarik Mini
Berbasis Arduino Untuk Spesimen Non-Ferro

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti seminar Tugas akhir pada tahun akademik 2019/2020.

Palembang,
Agustus 2020

Disetujui oleh,
Pembimbing Utama
Pendamping

Pembimbing

Drs. Irawan Malik, MSME
M.T
NIP. 195810151988031003
195907121985031006

Karmin, S.T.,
NIP.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil 'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, Atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal TA ini yang berjudul "Perancangan dan Pengembangan Alat Uji Tarik Mini Berbasis Arduino Untuk Spesimen Non-Ferro". Adapun tujuan dari penulisan proposal TA ini adalah untuk memenuhi segala syarat dalam menyelesaikan studi D-IV di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin.

Dalam penulisan proposal TA 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. BapakDrs. H. Irawan Malik, MSME. Selaku dosen pembimbing I
4. Bapak H. Karmin, S.T.,M.T.Selaku dosen pembimbing II
5. Partner proposal tugas akhirku Syafry junianto, Firhan dwi saputra, dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Buat teman-teman terbaikku kelas 8PPB yang telah berjuang besama-sama dalam penyusunan Proposal TA ini.
6. Bang Dicky Pratama Putra S.Tr.T yang tiada henti membimbing dan mengajarkan 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 Proposal 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

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : JULHAM COMARO
NIM : 061640211836
Konsentrasi Studi : D-IV TMPP
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT UJI
TARIK MINI BERBASIS ARDUINO UNTUK
SPESIMEN
NON-FERRO

**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. ()
2. ()
3. ()
4. ()

Mengetahui:

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

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Agustus 2020

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT UJI TARIK MINI BERBASIS ARDUINO UNTUK SPESIMEN NON-FERRO

**JULHAM COMARO 061640211836 D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Alat uji tarik (tensile test machine) merupakan salah satu sarana penelitian dan pendidikan yang sangat penting dalam menunjang dan mendukung proses belajar mengajar di laboratorium yang digunakan untuk mengetahui sifat mekanik material. Saat ini alat uji tarik komersial sangat akurat digunakan dalam mengukur sifat-sifat mekanik, tetapi biaya dan ukuran membuatnya tidak praktis untuk pembelajaran langsung di ruang kelas. Penelitian dan pengembangan ini bereksperimen untuk mendesain dan membuat alat uji tarik dengan kapasitas kecil yang mampu menghasilkan alat perkakas yang lebih efisien, ekonomis, dan memiliki keakurasian yang tinggi dengan memanfaatkan perangkat keras dan lunak yang tersedia namun tetap memperhatikan dan menjaga keakurasian hasil produksi. Alat uji Tarik ini menggunakan motor stepper nema 17 sebagai motor penggerak, untuk mentransmisikan daya menggunakan 2 buah ballscrew, belt, dan pulley. Sensor load cell dan digimatic digunakan untuk membaca besaran dan perpanjangan dari spesimen yang dikontrol oleh mikrokontroler Arduino.

Kata kunci: Uji Tarik, Tensile Test, load Cell, Tegangan, Regangan

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF ARDUINO-BASED MINI TENSILE TEST FOR NON-FERRO SPECIMENTS

JULHAM COMARO

061640211836

D4 TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
SRIWIJAYA STATE POLYTECHNICS

Tensile test equipment (tensile test machine) is one of the most important research and educational facilities in supporting and supporting the teaching and learning process in the laboratory which is used to determine the mechanical properties of materials. Currently commercial tensile test kits are very accurate in measuring mechanical properties, but their cost and size make them impractical for hands-on classroom learning. This research and development is experimenting to design and manufacture a tensile test equipment with a small capacity that is able to produce a tool tool that is more efficient, economical, and has high accuracy by utilizing the available hardware and software while still paying attention and maintaining the accuracy of the production results. This tensile test tool uses a Nema 17 stepper motor as a driving motor, to transmit power using 2 ballscrews, a belt, and a pulley. Load cell and digimatic sensors are used to read the size and extension of the specimen which is controlled by the Arduino microcontroller.

Keywords: Tensile Test, Load Cell, Stress, Strain

DAFTAR ISI

	Hal
HalamanJudul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	vi
Daftar Tabel	vii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Pengertian Uji Tarik	10
2.3 Logam Non-Ferro	10
2.4 ASTM E8/E8M.....	11
2.5 CAD & CAE.....	12
2.6 Komponen Mesin Uji Tarik Mini.....	12
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 19
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.2 Desain Alat Uji Tarik Mini.....	20
3.3 Spesifikasi Komponen-Komponen Alat Uji Tarik Mini	21
3.4 Rancang Bangun Mekatronik	23
3.5 Spesimen Uji Tarik.....	23
3.6 Konfigurasi Sistem Alat Uji Tarik Mini.....	24
3.7 Tahapan Penelitian	24
3.8 Metode Pengumpulan Data	25
3.9 Rumus-Rumus Perhitungan.....	25
3.10 Parameter dan Desain Alat Uji Tarik Mini	28
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 30
4.1 Kalkulasi Daya dan Torsi Maksimal Motor Servo.....	30
4.2 Perhitungan Pergerakan Klem dan Posisi Rotasi Motor	31
4.3 Perhitungan Ballscrew dan Blok Penjepit Spesimen.....	32
4.4 Simulasi Faktor Keamanan dengan Beban pada Blok.....	34
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	36

Daftar Pustaka.....	37
Lampiran	38

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Mini Tester Berpenggerak Ball-Screw.....	4
Gambar 2.2 Mini Tester Kekuatan Tarik Material Lunak	5
Gambar 2.3 Mesin uji tarik untuk material lembut	6
Gambar 2.4 Rangka alas aluminium uji tarik.....	12
Gambar 2.5 Baut dan Mur.....	13
Gambar 2.6 Ball Screw	14
Gambar 2.7 Pulley dan Timing Belt	14
Gambar 2.8 Bearing	15
Gambar 2.9 Power Suply	15
Gambar 2.9 Motor Stepper Nema17HS4401	16
Gambar 2.10 Arduino Open Source ATMEGA2560.....	17
Gambar 2.11 Driver Motor Stepper A4988	17
Gambar 2.12 Power Amplifier HX711	18
Gambar 2.13 Load Cell Zemic H3 (Type S).....	18
Gambar 2.14 Alat Ukur Elongasi (Digimatic)	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2 Desain Alat Uji Tarik Mini dan Pelat Alas	20
Gambar 3.3 Skematik Diagram Mini Kontroler Arduino & Sensor-sensor	23
Gambar 3.4 Spesimen Uji Tarik Mini Bulat dan Pelat (ASTM E8M3)	23
Gambar 4.1 Poros Sekerup Bola (Ball Screws)	32
Gambar 4.2 Desain Alat Uji Tarik Mini	33
Gambar 4.3 Hasil Simulasi Faktor Keamanan dengan Beban pada Blok.....	35

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Komparasi Kajian Pustaka	7
Tabel 3.1 Data Load Cell	21
Tabel 3.2 Data Ball Screws	23
Tabel 3.3 Tahapan Penelitian	24
Tabel 3.4 Parameter dan Dimensi Desain	28
Tabel 4.1 Sifat mekanik bahan PLA	34