

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGARUH *HEAT TREATMENT* TERHADAP  
UJI TARIK DAN UJI STRUKTUR MIKRO DENGAN  
PERBANDINGAN MEREK POROS RODA BELAKANG  
SEPEDA MOTOR SUPRA FIT**



**Disusun Oleh :**

**DZULFIN ARIF PRAKOSO**  
NBI : 1421700184

**FIRDHANUL ARDHI MATHOVANI**  
NBI : 1421700183

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2024**

# TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH *HEAT TREATMENT* TERHADAP  
UJI TARIK DAN UJI STRUKTUR MIKRO DENGAN  
PERBANDINGAN MEREK POROS RODA BELAKANG  
SEPEDA MOTOR SUPRA FIT**



**Disusun Oleh :**

**DZULFIN ARIF PRAKOSO**  
NBI : 1421700184

**FIRDHANUL ARDHI MATHOVANI**  
NBI : 1421700183

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : DZULFIN ARIF PRAKOSO  
NBI : 1421700184  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA PENGARUH *HEAT TREATMENT*  
TERHADAP UJI TARIK DAN UJI STRUKTUR  
MIKRO DENGAN PERBANDINGAN MEREK  
POROS RODA BELAKANG SEPEDA MOTOR  
SUPRA FIT

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

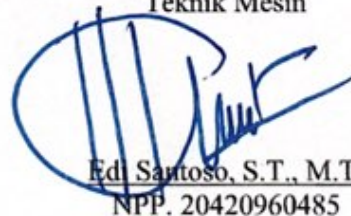


Ir. Ismail, M.Sc.  
NPP. 20420870116



Dekan  
Fakultas Teknik  
  
Dr. Ir. Sajyo, M.Kes., I.P.U., ASEAN Eng.  
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



Edi Santoso, S.T., M.T.  
NPP. 20420960485

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:

### **ANALISA PENGARUH *HEAT TREATMENT* TERHADAP UJI TARIK DAN UJI STRUKTUR MIKRO DENGAN PERBANDINGAN MEREK POROS RODA BELAKANG SEPEDA MOTOR SUPRA FIT**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



Dzulfin Arif Prakoso

1421700184



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS  
1945  
SURABAYA

**BADAN PERPUSTAKAAN**

Jl. Semolowaru 45  
Surabaya Tlp. 031 593  
1800 (ex.311)  
Email : [perpus@untag-  
sby.ac.id](mailto:perpus@untag-sby.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA  
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dzulfin Arif Prakoso  
NBI : 1421700184  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive)* karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisa Pengaruh Heat Treatment Terhadap Uji Tarik dan Uji Struktur Mikro Dengan Perbandingan Merek Poros Roda Belakang Sepeda Motor Supra Fit”

*Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama

Dibuat di : Universitas 17 Agustus  
1945 Surabaya Pada tanggal : 01 Juli 2024



Dzulfin Arif P  
1421700184

## LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah saya persembahkan karya penelitian saya untuk orang-orang yang saya kasihi dan saya sayangi serta yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini:

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan bantuan materiil maupun non materiil, mendoakan, memberi semangat dan dorongan sampai detik ini.
2. Bapak Edi Santoso, ST., MT. sebagai ketua prodi Teknik mesin
3. Bapak Ir. Ismail, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar dan ikhlas dalam memberikan bimbingan serta arahan selama penelitian berlangsung.
4. Teman-teman yang tercinta yang selalu memberikan semangat dan dukungan sampai saat ini.
5. Saudara yang selalu mendukung dan menyemangati dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Seluruh warga Teknik Mesin UNTAG baik dosen maupun teman-teman Teknik Mesin.

*“Behind every strong person, there is a story that gave him no choice and Don't feel like you're late when everyone is ahead of you”*

## ABSTRAK

### ANALISA PENGARUH *HEAT TREATMENT* TERHADAP UJI TARIK DAN STRUKTUR MIKRO DENGAN PERBANDINGAN MEREK POROS RODA BELAKANG SEPEDA MOTOR SUPRA

Di Indonesia, masyarakat umumnya kurang terampil dalam memilih suku cadang sepeda motor yang berkualitas. Karena suku cadang asli mahal, mereka sering menggunakan suku cadang imitasi yang lebih terjangkau namun kualitasnya belum tentu bagus. *Heat treatment* adalah proses pemanasan dan pendinginan logam untuk mendapatkan sifat yang diinginkan. Proses ini dapat meningkatkan kekuatan dan struktur mikro material, tergantung pada parameter seperti suhu pemanasan dan media pendingin yang digunakan. Penelitian dilakukan pada poros roda sepeda motor Supra Fit dengan variasi suhu (800°C, 900°C, 1000°C) dan pendinginan (air mineral dan oli SAE 90-140 secara quenching) dengan pengujian tarik destructive testing (pengujian merusak) dan struktur mikro. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanasan, semakin tinggi kekerasan material. Variasi pendinginan juga berpengaruh signifikan terhadap kekuatan dan struktur mikro material. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa *heat treatment* sangat mempengaruhi sifat mekanik poros roda, dengan kekerasan tertinggi pada spesimen yang dipanaskan pada suhu tertinggi dan menggunakan pendinginan yang berbeda.

***Kata kunci : Heat Treatment, Poros Roda, Uji Tarik, Struktur Mikro, Variasi suhu pemanasan, Perlakuan panas pada poros roda sepeda motor***

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF HEAT TREATMENT ON TENSILE TESTS AND MICRO STRUCTURE WITH A COMPARISON OF BRANDS OF SUPRA MOTORCYCLE REAR WHEEL AXLES

In Indonesia, people generally lack skills in choosing quality motorbike spare parts. Because original spare parts are expensive, they often use imitation spare parts which are more affordable but the quality is not necessarily good. Heat treatment is the process of heating and cooling metal to obtain desired properties. This process can improve the strength and microstructure of the material, depending on parameters such as the heating temperature and cooling medium used. Research was carried out on the wheel axle of a Supra Fit motorbike with varying temperatures (800°C, 900°C, 1000°C) and cooling (mineral water and SAE 90-140 oil by quenching) with destructive tensile testing and structural testing. micro. The test results show that the higher the heating temperature, the higher the hardness of the material. Cooling variations also have a significant effect on the strength and microstructure of the material. The research results concluded that heat treatment greatly influenced the mechanical properties of the wheel axle, with the highest hardness in specimens heated at the highest temperature and using different cooling.

***Keywords: Heat Treatment, Wheel Axle, Tensile Test, Microstructure, Heating temperature variations, Heat treatment of motorbike wheel axle***

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sang Maha Segalanya, atas seluruh curahan dan hidayahNya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **ANALISA PENGARUH HEAT TREATMENT TERHADAP UJI TARIK DAN UJI STRUKTUR MIKRO DENGAN PERBANDINGAN MEREK POROS RODA BELAKANG SEPEDA MOTOR SUPRA FIT** ” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Tahun 2023-2024.

Dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr.Ir. Sajjo, Mkes., I.P.U., ASEAN Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Bapak Ir. Ismail, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya ditengah kesibukan beliau, memberikan kritik,saran danpengarahan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Maula Nafi, S.t., M.T. Selaku Ketua panitia penguji skripsi, Ibu Eka Marlina , S.T., M.Eng, dan Bapak Fatkhurrohman S.T., M.Eng, selaku dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini serta untuk menguji skripsi ini serta menguji skripsi penulis.
5. Kedua Orang tua penulis,untuk beliau skripsi ini persembahkan. Terimakasih atas segala kasih sayang yang diberikan dalam membesarkan dan membimbing penulis selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita. Kesuksesan dan segala hal baik yang kedepannya akan penulis dapatkan adalah karena dan untuk kalian bertiga
6. Saudara-saudara penulis, trimakasih selalu percaya pada penulis yang bisa menyelesaikan kuliah ini meskipun sangat terlambat

7. Dan para teman teman saya terutama Kelas mesin (T) angkatan 2017 ada beberapa teman yang mengundurkan diri sebelum Perang telah usai dan teman-teman yang sudah lulus dahulu mendahului saya ini menjadi cambukan keras kepada saya yang selalu menunda skripsi ini trimakasih suport dan bantuannya

Sebagai manusia biasa penulis menyadari penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karenanya atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis memohon maaf dan bersedia menerima kritikan yang membangun.

Terakhir, harapan penulis, semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Surabaya, 01 Juli 2024  
Penulis

Dzulfin Arif P  
1421700184

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	I
Lembar Pengesahan .....	II
Abstrak .....	vii
Kata Pengantar .....	xi
Daftar Isi.....	xiii
Daftar Gambar.....	xvii
Daftar Tabel .....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian .....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Poros.....	7
2.1.1 Pengertian Poros.....	7
2.1.2 Bahan Poros .....	7
2.1.3 Efek getaran terhadap material poros.....	7
2.1.4 Beban Yang Terjadi Pada Poros Roda Sepeda Motor.....	8
2.2 Heat Treatment.....	9
2.2.1 Pengertian Heat Treatment.....	9
2.2.2 Macam-macam Heat Treatment .....	10
2.2.3 Holding Time .....	13
2.2.4 Media pendingin.....	14
2.3 Pengujian Tarik .....	15
2.3.1 Pengertian uji tarik .....	15
2.4 Pengujian Struktur Mikro.....	18
2.4.1 Pengertian Struktur mikro .....	18
2.4.2 Mengapa Harus Melakukan Pengujian Struktur Mikro.....	19
2.4.3 Tahapan untuk Melihat Struktur Mikro.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	21
3.2 Studi Literatur ,Studi Lapangan & Perencanaan Pengujian .....	23
3.2.1 Studi Literatur .....	23
3.2.2 Studi lapangan dan perencana pengujian .....	23
3.3 Proses Pengerjaan.....	23

3.3.1 Persiapan Material.....	23
3.3.2 Proses Heat Treatment .....	24
3.3.3 Pengujian Tarik .....	28
3.3.4 Pengujian Struktur mikro .....	29
<b>BAB IV ANALISA DATA</b>	
4.1 Pengolahan Data Pengujian Tarik .....	31
4.1.1 Analisa & Pembahasan Pengujian Tarik .....	49
4.2 Hasil Pengamatan Struktur Mikro.....	52
4.2.1 Analisa & Pembahasan Pengujian Struktur Mikro.....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	59
5.2 Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	61
<b>LAMPIRAN</b> .....	66

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Gaya atau beban-beban yang diterima poros roda .....	8
2.2	Perlakuan Panas .....	10
2.3	Diagram annealing dan normalizing baja karbon .....	11
2.4	Diagram quenching baja dalam media oli.....	11
2.5	Diagram hardening baja.....	12
2.6	Mesin uji tarik dilengkapi spesimen ukuran standar.....	17
2.7	Standar ukuran ASTM E466.....	17
2.8	Contoh Grafik Uji Tarik.....	18
3.1	Flow Chart .....	22
3.2	Merek A .....	25
3.3	Merek T.....	25
3.4	Tungku pemanas atau Thermolyn furnace.....	26
3.5	Sarung tangan anti panas .....	27
3.6	Penjepit .....	27
3.7	Stopwatch.....	28
3.8	Kaleng Cat .....	28
3.9	Oli SAE 90-140.....	29
3.10	Air mineral .....	29
3.11	Ukuran Spesimen Yang akan di uji ASTM E 466 .....	30
3.12	Alat uji tarik .....	30
3.13	Mikroskop untuk Melihat Struk Mikro .....	32
3.14	Larutan nital dan alkohol .....	33
4.1	Grafik Uji Tarik .....	34
4.2	Grafik Tegangan-Regangan As Roda Merk A Tanpa Perlakuan Panas.....	37
4.3	Grafik Tegangan-Regangan As Roda Merk T Tanpa Perlakuan Panas.....	38
4.4	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 800° Merk A Pendinginan Oli .....	39
4.5	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 800° Merk A Pendinginan Air .....	40
4.6	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 800° Merk T Pendinginan Oli.....	41
4.7	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 800° Merk T Pendinginan Air .....	42
4.8	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 900° Merk A Pendinginan Oli .....	43
4.9	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 900° Merk A Pendinginan Air .....	44
4.10	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 900° Merk T Pendinginan Oli.....	45
4.11	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 900° Merk T Pendinginan Air .....	46
4.12	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 1000° Merk A Pendinginan Oli .....	47
4.13	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 1000° Merk A Pendinginan Air .....	48
4.14	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 1000° Merk T Pendinginan Oli.....	49
4.15	Grafik Tegangan-Regangan As Roda 1000° Merk T Pendinginan Air .....	50
4.16	Grafik Titik MaksimumTegangan-Regangan .....	78
4.17	Grafik Bagan Jumlah Martensit Tiap Variasi .....	78
4.18	Grafik Bagan jumlah Bainit Tiap Variasi .....	79

## DAFTAR TABEL

2.1	Holding time untuk beberapa jenis baja.....	12
4.1	Data Hasil Pengujian Tarik.....	35
4.2	Data Hasil Perhitungan Tegangan Dan Regangan.....	36
4.3	Data Hasil Perbandingan Tegangan Dan Regangan Maksimum.....	37
4.4	Data Hasil Perhitungan Struktur Mikro.....	52