

**Pengujian Sifat Mekanik Modifikasi Material Proses Peleburan untuk  
Komponen Sproket Seri RZ. 060963-22 pada Sistem Penggerak Mekanik**

**Tugas Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Tasya Nur Fajriyah

4MEF / 221411946



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR**

**JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR**

**POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Pengujian Sifat Mekanik Modifikasi Material Proses Peleburan untuk Komponen Sproket  
Seri RZ. 060963-22 pada Sistem Penggerak Mekanik**

Oleh:

Tasya Nur Fajriyah

4MEF / 221411946

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program pendidikan Sarjana  
Terapan (Diploma IV)  
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, Tanggal, tahun

Disetujui,

Pembimbing I,

**Reza Yadi Hidayat,ST.,MT.**

**NIP 196309061992011001**

Pembimbing II,

**Antonius Adi Soetopo,SST.,MT.**

**NIP. 196506102003121001**

Disahkan,

Penguji I,

**Dr. Heri Setiawan,ST.,MT.**

**NIP. 196707011992031001**

Penguji II,

**Jata Budiman,SST,MT.**

**NIP. 197703052006041012**

Penguji III,

**Iwan Gunawan,ST.,MT.**

**NIP. 196001031985031002**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

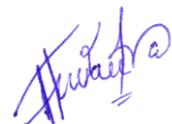
Nama : Tasya Nur Fajriyah  
NIM : 221411946  
Jurusan : Teknik Manufaktur  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Pengujian Sifat Mekanik Modifikasi Material Proses Peleburan untuk Komponen Sproket Seri RZ. 060963-22 pada Sistem Penggerak Mekanik

Menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Bandung  
Pada tanggal :17 Januari 2022  
Yang Menyatakan,



(Tasya Nur Fajriyah)  
NIM 221411946

## PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tasya Nur Fajriyah  
NIM : 221411946  
Jurusan : Teknik Manufaktur  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Pengujian Sifat Mekanik Modifikasi Material Proses Peleburan untuk Komponen Sproket Seri RZ. 060963-22 pada Sistem Penggerak Mekanik.

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaannya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 17 Januari 2023  
Yang Menyatakan,



(Tasya Nur Fajriyah)  
NIM 221411946

## **MOTO PRIBADI**

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan dan Istiqomah dalam menghadapi cobaan. Hanya kepada Allah saya mengabdikan, memohon ampunan dan pertolongannya.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak dan adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini.  
Jazakallahu Khairan

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Pengujian Sifat Mekanik Modifikasi Material Proses Peleburan untuk Komponen Sproket Seri RZ. 060963-22 pada Sistem Penggerak Mekanik.”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B
2. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, Bapak Jata Budiman S.ST., MT
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Bapak Haris Setiawan, S.S.T., M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Reza Yadi Hidayat,ST.,MT., dan Bapak Antonius Adi Soetopo,SST.,MT.
5. Para Penguji siding tugas akhir Bapak Dr. Heri Setiawan,ST.,MT., Bapak Jata Budiman,SST,MT., dan Bapak Iwan Gunawan,ST.,MT.
6. Panitia tugas akhir.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ida Farida (Ibu) dan Yayat (Bapak) yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Kepada yang terkasih.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 17 Januari 2023

Penulis

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Tasya Nur Fajriyah', written in a cursive style.

( Tasya Nur Fajriyah)

## ABSTRAK

Sproket adalah komponen mekanik yang berfungsi sebagai pemindah daya, sproket bekerja bersama dengan rantai ( *chain* ). Produk sproket yang ada di pasaran memiliki kualitas yang kurang optimal, ditandai dengan adanya laju keausan yang tinggi pada komponen tersebut. Tujuannya untuk mendapatkan kriteria optimal alternatif material untuk bahan sproket yang dimanufaktur dengan proses peleburan / pengecoran logam. Berdasarkan sproket RZ.060963-22 memiliki karakter yang lunak dan mengalami cepat keausan nilai kekerasan sproket sebelum dimodifikasi 61- 75 HRB dan komposisi sproket dengan C 0,183 , Mn 0,894 , Si 0,049 , Ni 0,008 , Cr 0,017 , Mo 0,010. Untuk mendapatkan nilai yang sesuai dengan kriteria maka dilakukan modifikasi material. Kriteria sifat mekanik dari sproket yaitu harus tahan aus, tangguh dan kuat. Dengan memodifikasi material sproket mendapatkan nilai komposisi C 0,446 , Mn 0,819 , Si 0,447 , Ni 0,025 , Cr 0,970 , Mo 0,287. Kekerasan 27 – 31 HRC, nilai impak 15/7 joule/cm<sup>2</sup>, tensile strength 1102,5 N/mm<sup>2</sup>, elongasi 9,4 %. Sproket setelah dimodifikasi memiliki kualitas yang lebih optimal karena sesuai dengan kriteria yang di butuhkan.

**Kata kunci:** Sproket, lunak, tahan aus, modifikasi material.

## **ABSTRAK**

*The sprocket is a mechanical component that functions as a power transfer, the sprocket works together with the chain (chain). The sprocket products on the market are of less than optimal quality, marked by the presence of a high level of wear and tear on these components. The aim is to obtain an optimal mix of alternative materials for sprocket materials manufactured by metal smelting / casting processes. Based on the RZ.060963-22 sprocket, it has a soft character and experiences rapid wear and tear on the hardness value of the sprocket before being modified 61-75 HRB and the composition of the sprocket with C 0.183 , Mn 0.894 , Si 0.049 , Ni 0.008 , Cr 0.017 , Mo 0.010. To get a value that fits the criteria, a modification of the material is carried out. The criteria for the mechanical properties of the sprocket are that it must be wear-resistant, tough and strong. By modifying the sprocket material, the composition values C 0.446 , Mn 0.819 , Si 0.447 , Ni 0.025 , Cr 0.970 , Mo 0.287 are obtained. Hardness 27 – 31 HRC, impact value 15/7 joules/cm<sup>2</sup>, tensile strength 1102.5 N/mm<sup>2</sup>, elongation 9.4 %. After being modified, the sprocket has a more optimal quality because it meets the required criteria.*

*Keywords: Sprocket, soft, wear resistant, modification*

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS .....	1
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI).....	2
MOTO PRIBADI.....	3
KATA PENGANTAR .....	4
ABSTRAK.....	6
ABSTRAK.....	7
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	9
I <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	11
<b>I.1 Latar Belakang</b> .....	11
<b>I.2 Rumusan Masalah</b> .....	11
<b>I.3 Ruang Lingkup Kajian</b> .....	11
<b>I.5 Tujuan dan Manfaat</b> .....	12
<b>I.6 Hipotesis</b> .....	12
<b>I.7 Sistematika Penulisan</b> .....	13
I <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	14
<b>2.1 Tinjauan Teori</b> .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH</b> .....	31
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	43
<b>V.I KESIMPULAN</b> .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	52
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	54
<b>LAMPIRAN</b> .....	55

## **DAFTAR TABEL**

- Tabel 2.1** Gambar komtruksi sproket seri RZ. 060963-22
- Tabel 2.2** Spesifikasi AISI 4140
- Tabel 2.3** *Steel Bar Chemical Composition*
- Tabel 2.4** *Mechanical Properties of AISI Alloy 4140 Steel Bar, Plates, Square*
- Tabel 2.5** Skala kekerasan *Rockwell*
- Tabel 3.1** Penelitian terlebih dahulu
- Tabel 3.2** Komposisi sproket Modifikasi
- Tabel 3.3** Komposisi sproket Y
- Tabel 3.4** Komposisi sproket X
- Tabel 3.5** Data kekerasan pada sampel Y
- Tabel 3.6** Data kekerasan pada sampel X
- Tabel 3.7** Data pengujian Mikrostruktur pada sampel Y
- Tabel 3.8** Data pengujian Mikrostruktur pada sampel X
- Tabel 4.1** Sampel 1 kekerasan modifikasi
- Tabel 4.2** Sampel 2 kekerasan modifikasi
- Tabel 4.3** Perbandingan standar dan hasil pengujian
- Tabel 5.1** Operation plan pembuatan cetakan
- Tabel 5.2** *Operation plan* inti
- Tabel 5.3** *Operation plan* peleburan
- Tabel 5.4** *Operation plan tapping* dan *pouring*
- Tabel 5.5** *Operation plan* pembongkaran dan pembersihan coran
- Tabel 5.6** Lampiran sampel pembanding uji komposisi
- Tabel 5.7** Sampel pembanding pengujian kekerasan
- Tabel 5.8** Sampel pembanding pengujian mikrostruktur
- Tabel 5.9** Sampel sproket modifikasi pengujian impak
- Tabel 5.10** Sampel sproket modifikasi pengujian tarik
- Tabel 5.11** Sampel sproket modifikasi pengujian komposisi
- Tabel 5.12** Sampel sproket modifikasi pengujian mikrostruktur
- Tabel 5.13** Sampel sproket modifikasi pengujian kekerasan

## **DAFTAR GAMBAR**

**Gambar 2.1** Diagram alir pengecoran logam

**Gambar 2.2** Cara Kerja OES

**Gambar 2.3** Sampel uji tarik

**Gambar 2.4** Metode *charpy*

**Gambar 2.5** Sampel uji pengujian impak

**Gambar 3.1** Diagram alir penelitian

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Sproket umumnya adalah komponen penggerak atau pemindah daya dan putaran melalui rantai, biasanya digunakan pada komponen atau bagian sepeda, sepeda motor, mobil, dan sistem penggerak lainnya. Contoh pengaplikasian pada sepeda bermotor, pembakaran pada mesin menghasilkan putaran yang diteruskan oleh kopling dari poros penggerak ke poros penerus. Poros penerus ini dihubungkan langsung dengan sproket depan, dan putaran tersebut langsung dipindahkan sproket depan melalui rantai ke sproket belakang sehingga roda belakang bergerak. Sproket depan berfungsi sebagai pemindah putaran dari mesin ke roda belakang, yang seterusnya digunakan untuk menggerakkan sepeda motor tersebut. Kriteria sifat mekanik dari sproket yaitu harus tahan aus, tangguh dan kuat. Pada umumnya material sproket dibuat dari baja karbon untuk ukuran kecil, dan besi cor atau baja cor untuk ukuran besar. Dari kondisi sproket yang terjadi, material komponen dapat dimodifikasi berdasarkan data produk sproket dipasaran. Produk sproket yang ada dipasaran memiliki kualitas yang kurang optimal, khususnya pada pada sistem penggerak yang umum pada sepeda motor. Tahap awal untuk memilih material modifikasi sproket ini adalah dengan cara menguji sifat mekaniknya, salah satu caranya adalah dengan menguji produk pada sproket bekas yang sudah mengalami penggunaan.

### **I.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengujian awal Sproket seri RZ.060963-22 ?
2. Bagaimana memodifikasi komposisi material Sproket seri Rz. 060963-22 ?
3. Bagaimana proses pengecoran logam Sproket seri Rz. 060963-22?
4. Bagaimana pengujian material Sproket seri Rz. 060963-22 setelah dimodifikasi?

### **I.3 Ruang Lingkup Kajian**

1. Pengujian awal sproket seri RZ. 060963-22 terdiri dari pengujian komposisi, pengujian kekerasan, pengujian mikrostruktur.

2. Memodifikasi material sproket dengan menambah kandungan paduan pada baja.
3. Proses pengecoran logam memiliki beberapa tahapan yaitu, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, peleburan, *fettling* dan *quality control*.
4. Hasil sproket modifikasi memiliki kualitas yang baik.

#### **I.4 Batasan Masalah**

1. Hanya menggunakan alat uji kekerasan Rockwell, alat uji komposisi, alat uji mikrostruktur dan menggunakan alat yang ada di POLMAN Bandung.
2. Hanya memodifikasi material sproket.
3. Proses pengecoran logam hanya di lab pengecoran logam POLMAN Bandung.
4. Pengujian sproket hasil modifikasi.

#### **I.5 Tujuan dan Manfaat**

##### **1.4.1 Tujuan**

1. Mengetahui sifat mekanik awal sproket seri RZ. 060963 -22.
2. Mendapatkan perencanaan komposisi baru yang akan dicor.
3. Mendapatkan atau menghasilkan tahapan proses pengecoran sesuai tuntutan spesifikasi sproket.
4. Mendapatkan hasil sifat mekanik material sproket yang lebih baik dari sebelum dimodifikasi.

##### **1.4.2 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan teknologi material sistem penggerak.
2. Sebagai referensi alternatif sifat pemilihan bahan sproket.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dan memperkaya hasil penelitian yang telah ada.

#### **I.6 Hipotesis**

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu masalah yang dihadapi dan perlu diuji kebenarannya dengan data yang lebih lengkap dan menunjang. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sproket harus di modifikasi karena komposisi sproket yang ada dipasaran kurang optimal dibandingkan dengan komposisi alternatif material modifikasi yang ada.

## **I.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

**BAB I PENDAHULUAN**, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

**BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH**, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

**BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN**, berisi rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.