

**PENGARUH PENAMBAHAN UNSUR NIKEL TERHADAP  
KEKERASAN PADA ALUMINIUM PADUAN MELALUI  
PROSES PENGECORAN**

**TUGAS AKHIR**



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

**Oleh:**

**Johanes Aditiya Panggabean  
061640211835**

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

**THE EFFECT OF ADDITION NIKEL ON THE HARDNESS  
OF ALUMINIUM ALLOYS THROUGH CASTING PROCESS**

**FINAL REPORT**



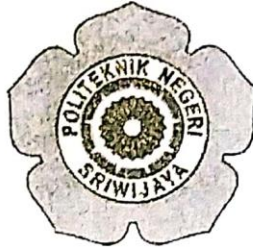
**Submitted to Meet The Requirements to Complete The  
TMPP Diploma IV Program Majoring in Mechanical Engineering at The  
Sriwijaya State Polytechnic**

**By:  
Johanes Aditiya Panggabean  
061640211835**

**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA  
MAJORING IN MECHANICAL ENGINEERING  
PALEMBANG  
2020**

**PENGARUH PENAMBAHAN UNSUR NIKEL TERHADAP  
KEKERASAN PADA ALUMINIUM PADUAN MELALUI  
PROSES PENGECORAN**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**



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

Palembang, Juli 2020

Pembimbing Utama,

Drs. Zainuddin, M.T.  
NIP. 195810081986031005

Pembimbing Pendamping,

Drs. Suparjo, M.T.  
NIP. 195902101988031001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 196309121989031005

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Terwujudnya Tugas Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Tugas Akhir ini yaitu kepada:

1. Ayah dan Ibu saya tercinta yang telah selalu memberikan Doa dan dukungan kepada Anaknya.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Zainuddin, M.T. sebagai pembimbing pertama Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
4. Bapak Drs. Suparjo, M.T. sebagai pembimbing kedua Tugas Akhir yang telah membimbing dan membantu Penulisan Tugas Akhir.
5. Seluruh teman-teman kelas 8PPB yang telah berjuang bersama-sama dan saling membantu.
6. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.

## **ABSTRAK**

### **Pengaruh Penambahan Unsur Nikel Terhadap Kekerasan Pada Aluminium Paduan Melalui Proses Pengecoran**

---

JOHANES ADITIYA PANGGABEAN

061640211835

D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Baling-baling merupakan bagian vital dari armpit boat karena dengan propeller inilah ketiak dapat bergerak. Pisau diproduksi melalui proses pengecoran. Pengecoran adalah salah satu proses pembentukan bahan/bahan baku dimana pengendalian mutu benda kerja dimulai pada saat bahan masih mentah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan Nikel terhadap kekerasan pada pengecoran Aluminium. Penelitian ini menggunakan model cetakan ASTM untuk pengujian kekerasan 6 benda uji dengan paduan aluminium dan nikel serta menggunakan metode sand moulding. Selanjutnya, spesimen yang dicetak diuji kekuatan dan kekerasannya. Diketahui benda uji setelah penambahan Nikel mengalami peningkatan kekerasan. Perbedaan persentase penambahan Nikel mempengaruhi kekerasan masing-masing benda uji. Pada proses pengujian benda uji tanpa campuran Nikel didapatkan nilai rata-rata 65,938 BHN. Sedangkan penambahan Nikel 3% diperoleh nilai kekerasan 75,624 BHN, sedangkan penambahan Nikel 6% diperoleh nilai kekerasan 67.176 BHN dan penambahan Nikel 9% diperoleh nilai kekerasan 53.426 BHN. Artinya ada pengaruh penambahan Nikel dengan prosentase 3% yaitu kekerasan meningkat menjadi 75.624 BHN.

*Kata Kunci : Aluminium, Nikel, Uji Kekerasan.*

## **ABSTRACT**

### ***The Effect of Addition of Nickel Elements on Hardness in Aluminum Alloys Through the Casting Process***

---

*The propeller is a vital part of the armpit boat because it is with this propeller that the armpit can move. Knives are manufactured through a casting process. Casting is one of the processes for the formation of raw materials/materials where quality control of the workpiece begins when the material is still raw. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of Nickel on the hardness of Aluminum casting. This study uses the ASTM mold model for testing the hardness of 6 specimens with aluminum and nickel alloys and using the sand molding method. Next, the printed specimens are tested for strength and hardness. It is known that the test object after the addition of Nickel experienced an increase in hardness. The difference in the percentage of Nickel addition affects the hardness of each test object. In the process of testing specimens without a mixture of Nickel, an average value of 65.938 BHN was obtained. While the addition of 3% Nickel obtained a hardness value of 75.624 BHN, while the addition of 6% Nickel obtained a hardness value of 67,176 BHN and the addition of 9% Nickel obtained a hardness value of 53,426 BHN. This means that there is an effect of adding Nickel with a percentage of 3%, namely the hardness increases to 75,624 BHN.*

*Keyword : Aluminum, Nickel, Hardness Test.*

## MOTTO

“ Satu-satunya hal yang harus kita takuti adalah ketakutan itu sendiri .”

(Franklin D. Roosevelt)

“ Jika kalian ingin menjadi pemimpin besar, menulislah seperti wartawan dan bicaralah seperti orator. ”

(HOS Tjokroaminoto)

“ Satu-satunya sumber dari pengetahuan adalah pengalaman.”

(Albert Einstein)

“Hidup itu sederhana, kita yang membuatnya sulit.”

(Confucius)

“Segala perkara dapat kutanggung didalam dia yang memberi kekuatan kepadaku.”

(Filipi 4:13)

“Lakukan yang terbaik, jalani dengan ikhlas, berikan lah senyum yang terbaik maka harapan apapun yang akan kamu minta pasti akan terwujud karena itulah jawaban atas kerja keras mu.”

(Penulis)

## DAFTAR ISI

Hal.

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Pengesahan Dosen Penguji .....	iii
Halaman Persembahan dan Motto .....	iv
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Tabel .....	x

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka .....	4
2.2. Aluminium .....	6
2.2.1 Sifat-sifat Aluminium .....	6
2.2.2 Sistem Penamaan Aluminium .....	9
2.2.3 Struktur dan Sifat Coran Paduan Aluminium .....	11
2.3. Nikel .....	12
2.4. Paduan Aluminium-Nikel .....	14
2.5. Pengecoran .....	15
2.6. Propeller Perahu Motor .....	16
2.7. Uji Kekerasan .....	17

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Penelitian .....	18
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	19
3.3. Studi Literatur dan Survei Lapangan .....	21
3.4. Alat dan Bahan Penelitian .....	21
3.5. Langkah Penelitian .....	23
3.5.1 Prosedur Pembuatan Spesimen Pengujian .....	23
3.5.2 Pengujian Spesimen Uji Kekerasan Brinell .....	29
3.6. Metode Pengumpulan Data Secara Kuantitatif .....	31



**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Uji Kekasaran dengan Metode Brinnel .....	32
4.2 Analisa Data Hasil Pengujian Kekerasan .....	33
4.3 Perbandingan Nilai Kekerasan .....	34

**BAB V PENUTUP**

5.1 . Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	37
-----------------------------	----

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal.</b>
Gambar 2.1 Aluminium .....	6
Gambar 2.2 Struktur Kristal Aluminium .....	7
Gambar 2.3 Diagram Fasa Al-Ni.....	14
Gambar 2.4 Propeller Perahu Morot.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	18
Gambar 3.2 Mesin Uji Kekerasan .....	21
Gambar 3.3 Gergaji.....	22
Gambar 3.4 Cetakan.....	22
Gambar 3.5 Abu Gosok .....	23
Gambar 3.6 Model Cetakan Spesimen.....	23
Gambar 3.7 Peletakan Model Spesimen Dalam Cetakan.....	24
Gambar 3.8 Peletakan Pasir dalam Cetakan.....	24
Gambar 3.9 Pemasakan Pasir dalam Cetakan.....	24
Gambar 3.10 Penaburan Abu Gosok .....	25
Gambar 3.11 Pengisian Pasir di Cetakan Atas.....	25
Gambar 3.12 Pelepasan Pipa Aliran Pada Cetakan .....	26
Gambar 3.13 Proses Pengembalian Model dari Cetakan .....	26
Gambar 3.14 Penuangan Cairan Aluminium Kedalam Cetakan .....	27
Gambar 3.15 Hasil Aluminium Cor Spesimen Uji Kekerasan.....	27
Gambar 3.16 Proses Pemotongan Sisa Coran Aluminium.....	27
Gambar 3.17 Proses Pengikiran.....	28
Gambar 3.18 Proses Pengalusan Permukaan Spesimen Uji.....	28
Gambar 3.19 Spesimen Uji Kekerasan .....	28
Gambar 3.20 Spesimen Uji Kekerasan .....	29
Gambar 3.21 Peletakan Spesimen Ke Ragum.....	29
Gambar 3.22 Pemutaran Tuas Mesin Uji.....	30
Gambar 3.23 Proses Pengukuran Diameter Lobang .....	30
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Kekerasan Spesimen Uji .....	34

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal.</b>
Tabel 2.1 Koefisien Pemuaian Termal Aluminium .....	8
Tabel 2.2 Sifat Mekanik Aluminium .....	9
Tabel 2.3 Klasifikasi Aluminium Tuang.....	10
Tabel 2.4 Standar Aluminium Forming .....	11
Tabel 2.5 Mechanical Properties Nikel.....	13
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Spesimen .....	32
Tabel 4.2 Anova .....	33