

**PENGARUH SUHU DAN WAKTU TERHADAP KEKUATAN
TARIK MAGNET *NEODYMIUM* PADA BESI**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

Oleh:

**Ahmad Pajri
062040212044**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2024**

**THE EFFECT OF TEMPERATURE AND TIME ON
THE TENSILE STRENGTH OF
NEODYMIUM MAGNET ON IRON**

FINAL PROJECT



**Submitted to Fulfill the Requirements to Complete Education
Applied Bachelor Study Program Production and Maintenance Mechanical
Engineering
Department of Mechanical Engineering**

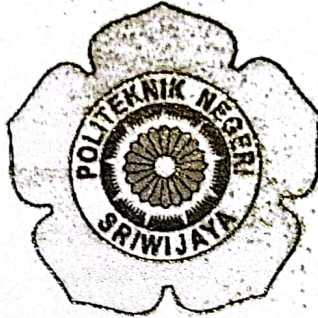
By:

**Ahmad Pajri
062040212044**

**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

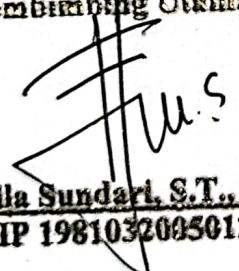
PENGARUH SUHU DAN WAKTU TERHADAP KEKUATAN TARIK MAGNET NEODYMIUM PADA BESI



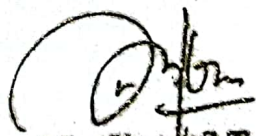
SKRIPSI

Ditetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Skripsi
D-IV TMPP-Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

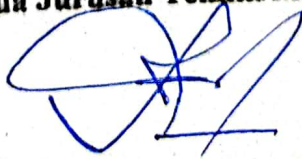
Pembimbing Utama


Ella Sundari, S.T., M.T.
NIP 1981032005012003

Pembimbing Pendamping,


Mardiana, S.T., M.T.
NIP 196402121993031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP 196309121989031005

HALAMAN PENGESAHAN

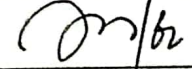
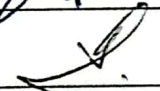
SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh

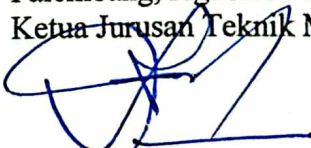
Nama : Ahmad Pajri
NIM : 062040212044
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : PENGARUH SUHU DAN WAKTU TERHADAP
KEKUATAN TARIK MAGNET NEODYMIUM PADA
BESI

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan
dihadapan Tim Penguji pada tanggal 16 Juli 2024 dan diterima sebagai bagian
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan
Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi	Tanda Tangan	Tanggal
1	Mardiana, S.T., M.T.	Ketua		17/07-2024
2	Dicky Seprianto, S.T., M.T.	Anggota		16/7-2024
3	Dr. Yuli Asmara Triputra, S.H., M.Hum	Anggota		9/7-2024

Palembang, Agustus 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 19630912 1989031005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad pajri
NIM : 062040212044
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **PENGARUH SUHU DAN WAKTU TERHADAP
KEKUATAN TARIK MAGNET *NEODYMIUM* PADA
BESI**

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Agustus 2024



Ahmad Pajri
NIM. 062040212044

ABSTRAK

PENGARUH SUHU DAN WAKTU TERHADAP KEKUATAN TARIK MAGNET *NEODYMIUM* PADA BESI

AHMAD PAJRI

xiii + 28 halaman, 6 gambar, 5 tabel, 2 lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh suhu dan waktu terhadap kekuatan tarik magnet *neodymium* pada besi. Magnet *neodymium* dikenal memiliki kekuatan magnetik yang tinggi, namun kinerjanya dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama suhu dan durasi paparan terhadap suhu tersebut. Penelitian ini menggunakan variasi suhu 50°C dan 100°C serta waktu pemanasan 5 menit dan 15 menit. Pengujian dilakukan untuk mengukur perubahan kekuatan tarik magnet *neodymium* setelah dipanaskan pada suhu dan durasi yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan waktu pemanasan menyebabkan penurunan kekuatan tarik magnet *neodymium*. Pada suhu tinggi, magnet *neodymium* mengalami penurunan kekuatan tarik yang signifikan, terutama jika melebihi suhu *Curie*, yaitu sekitar 310°C. Selain itu, waktu pemanasan yang lebih lama juga berkontribusi pada degradasi kekuatan magnetik karena proses oksidasi dan perubahan mikroskopis pada struktur domain magnetik. Temuan ini memberikan wawasan penting mengenai batasan operasional magnet *neodymium* dan dapat digunakan untuk mengembangkan strategi perlindungan dan peningkatan performa magnet dalam kondisi operasi yang ekstrem. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu desainer dan insinyur dalam memilih material yang tepat untuk aplikasi spesifik mereka, terutama dalam industri yang menggunakan magnet *neodymium*.

Kata kunci : Magnet *neodymium*, Kekuatan tarik, Suhu

ABSTRACT

THE EFFECT OF TEMPERATURE AND TIME ON THE TENSILE STRENGTH OF NEODYMIUM MAGNET ON IRON

AHMAD PAJRI

xiii + 28 pages, 6 pictures, 5 tables, 2 appendices

This study aims to analyze the effect of temperature and time on the tensile strength of neodymium magnets on iron. Neodymium magnets are known to have high magnetic strength, but their performance can be affected by environmental conditions, especially temperature and duration of exposure to temperature. This research uses temperature variations of 50°C and 100°C and heating times of 5 minutes and 15 minutes. Tests were conducted to measure changes in the tensile strength of neodymium magnets after being heated at different temperatures and durations. The results showed that increasing the temperature and heating time caused a decrease in the tensile strength of neodymium magnets. At high temperatures, neodymium magnets experience a significant decrease in tensile strength, especially if they exceed the Curie temperature, which is around 310°C. In addition, longer heating times also contribute to the degradation of magnetic strength due to oxidation processes and microscopic changes in the magnetic domain structure. These findings provide important insights into the operational limits of neodymium magnets and can be used to develop strategies for protecting and enhancing magnet performance under extreme operating conditions. The results of this study are expected to help designers and engineers in selecting the right materials for their specific applications, especially in industries that use neodymium magnets.

Keywords: *Neodymium magnet, Tensile strength, Temperature*

MOTTO

La Tahzan innallaha Ma'ana

PRAKATA

Alhamduliilahirrobbil'alamin, segala puji bagi ALLAH SWT, atas segala rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini tepat pada waktunya

Adapun terwujudnya laporan skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini yaitu kepada:

1. Orangtua, saudara dan seluruh keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan moril maupun materi dan doa yang tulus untuk keberhasilan penulis selama proses penyusunan laporan skripsi
2. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Sriwijaya dan selaku pembimbing pertama dalam menyusun laporan skripsi
5. Ibu Mardiana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua Laporan Skripsi yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan Laporan Skripsi
6. Semua pihak yang telah memberi semangat dan membantu selama proses pembuatan Laporan Skripsi

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih banyak keterbatasan dari segi ilmu pengetahuan dan segi penyusunan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan yang akan datang.

Akhir kata penulis mengharapkan laporan ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua dan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, karunia dan ridhonya kepada kita semua, aamiin

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAC	vii
MOTTO	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
1.3 Rumusan dan Pembatasan Masalah	3
1.4 Sisitematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Magnet Neodymium	6
2.1.2 Pengaruh Waktu	8
2.1.3 Pengaruh Suhu	9
2.2 Kajian Pustaka	10
 BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	 14
3.1 Diagram Alir Penelitian	14
3.2 Objek Penelitian	15
3.3 Metode Pengumpulan Data dan sampel.....	17
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.5 Metode analisis Data.....	18
3.5.1 Metode Regresi	18
 BAB IV HASIL PENELITIAN.....	 22
4.1 Hasil Penelitian	22
4.1.1 Data Hasil Pengujian	22
4.1.2 Analisis Data.....	23
4.1.3 Grafik Hasil Pengujian.....	24
4.2 Pembahasan.....	25
4.2.1 Pegaruh Suhu Terhadap Kekuatan Tarik Magnet.....	25
4.2.2 Pegaruh Waktu Terhadap Kekuatan Tarik Magnet	25
4.2.3 Interaksi Antara Suhu Dan Waktu	26
4.3 Hasil Penelitian	26

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 saran	28

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1Magnet <i>Neodymium</i>	6
Gambar 2.2 <i>Heat Treatment</i>	9
Gambar 4.1 Grafik Hasil Penelitian 1	24
Gambar 4.2 Grafik Hasil Penelitian 2	24
Gambar 4.3 Grafik Hasil Penelitian 3	24
Gambar 4.4 Grafik Hasil Penelitian 4	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian	16
Tabel 3.2 Tabel Penelitian	16
Tabel 4.1 Tabel Hasil Penelitian	22
Tabel 4.2 Tabel Analisis Data	23