

TUGAS AKHIR
***TREATMENT* ALUMINIUM 6063 MENGGUNAKAN KARBON**
DI DEKORATIF PARTIKEL NIKEL



Disusun sebagai syarat menyelesaikan Studi Strata Satu
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :

AL MUNGHIRAH IBNU ABDILLAH

D200190007

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2024

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya tugas akhir dengan judul "**TREATMENT ALUMINIUM 6063 MENGGUNAKAN KARBON DI DEKORATIF PARTIKEL NIKEL**", yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat Sarjan S1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 20 Mei 2024
Yang menyatakan



Al Munghirah Ibnu A

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “*TREATMENT* ALUMINIUM 6063 MENGGUNAKAN KARBON DI DEKORATIF PARTIKEL NIKEL” telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat Sarjana S1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : AL MUNGHIRAH IBNU ABDILLAH

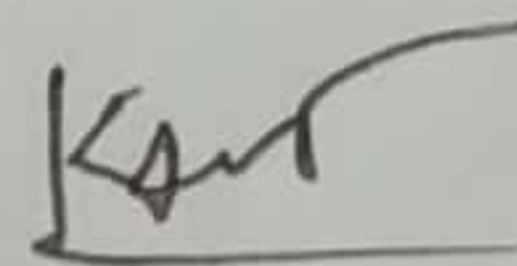
NIM : D200190007

Disetujui pada

Hari : Rabu

Tanggal : 10 Juli 2024

Dosen pembimbing



Ir. Masyrukan, S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "*TREATMENT ALUMINIUM 6063 MENGGUNAKAN KARBON DI DEKORATIF PARTIKEL NIKEL*", telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat Sarjana S1 pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : AL MUNGHIRAH IBNU ABDILLAH

NIM : D200190007

Disahkan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 10 Juli 2024

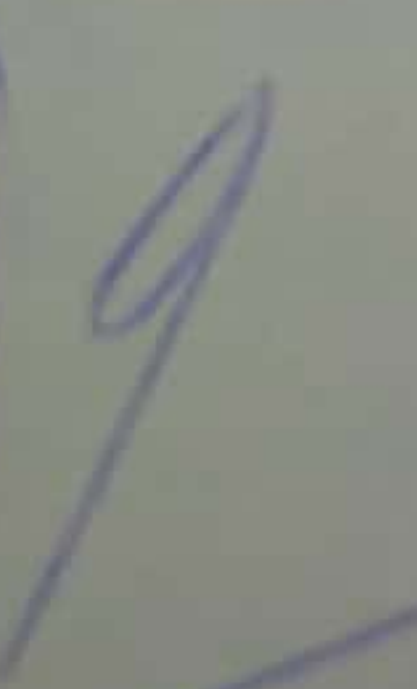
Tim Penguji:

Ketua : Ir. Masyrukan, S.T., M.T.

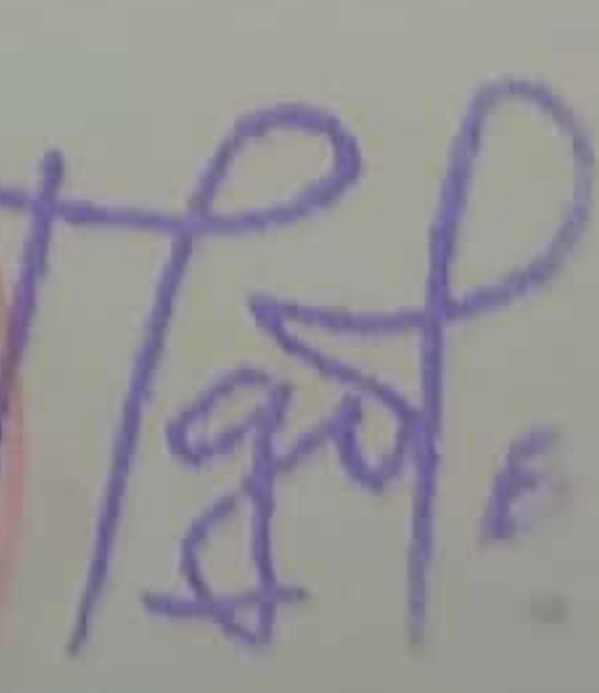
Penguji 1 : Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, S.T., M.T.

Penguji 2 : Dr. Ir. Ngafwan, S.T., M.T.

(*Kaw*)
(*Pramuko*)
(*Ngafwan*)


Dekan Fakultas Teknik

Rois Fathoni, S.T., M.Sc., Ph.D.

Ketua Program Studi Teknik Mesin


Ir. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 225/11/2023 Tanggal 16 Mei 2024 tentang Pembimbing Tugas Akhir, dengan ini:

Nama : Ir. Masyrukan, S.T.,M.T.

Pangkat/Jabatan : III / Lektor

Kedudukan : Pembimbing Tugas Akhir

Memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa

Nama : Al Munghirah Ibnu Abdillah

No Induk : D200190007

NIRM : 19 106 03030 50007

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul/Topik : *Treatment* Aluminium 6063 Menggunakan Karbon Di Dekoratif Partikel Nikel

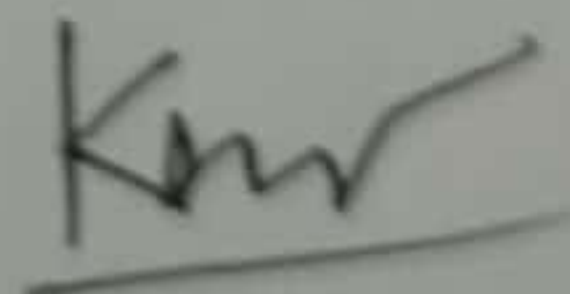
Rincian Soal/Tugas :

1. Menyelidiki hasil *scanning electron microscopy* (SEM) aluminium 6063 setelah *treatment* menggunakan karbon di dekoratif partikel nikel.

Demikian Soal Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 20 Mei 2024

Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Masyrukan, S.T.,M.T.

MOTTO

"Jangan katakan kepada Allah bahwa kita punya masalah. Tetapi katakan kepada masalah bahwa kita punya Allah."

(Muhammad Al-Fatih)

"Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda. Cuma sekiranya jika merasa gagal dalam meraih mimpi, jangan khawatir mimpi – mimpi lain bisa diciptakan"

(Windah Basudara)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Nikmat-Nya sehingga saya mampu menempuh pendidikan di perguruan tinggi.
2. Kepada keluarga saya, Bapak Purwanto, Ibu Katiyem, Kakak Wahid Imam Saputro dan kakak Aprilia yang sudah menjadi motivasi saya untuk selalu semangat dan pantang menyerah.
3. Teman-teman mahasiswa Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta Khususnya angkatan 2019.

TREATMENT ALUMINIUM 6063 MENGGUNAKAN KARBON DI DEKORATIF PARTIKEL NIKEL

Al Munghirah Ibnu Abdillah, Masyrukan

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : d200190007@student.ums.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh karbon yang didekoratif partikel nikel pada aluminium 6063 dengan *treatment carburizing*. Proses penelitian yang akan dilakukan meliputi beberapa pengujian yaitu dengan pengujian *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Pengujian *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dilakukan menggunakan standar ASTM E986. Hasil pengujian *Scanning Electron Microscopy* (SEM) pada tahap 1 menunjukkan C dan Ni meningkat dan Al menurun dengan hasil ini menandakan difusi merata pada permukaan spesimen. Sedangkan, pengujian tahap 2 menunjukkan C dan Al mengalami penurunan dan Ni mengalami peningkatan dengan hasil ini menandakan kedalaman dan penyebaran difusi tidak sampai inti spesimen.

Kata Kunci : Aluminium 6063, Karbon Dekoratif, *Treatment Carburizing*, *Scanning Electron Microscopy*

**TREATMENT ALUMINUM 6063 USING CARBON
DECORATIVE NICKEL PARTICLES**

Al Munghirah Ibnu Abdillah, Maysrukan

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : d200190007@student.ums.ac.id

ABTRACT

This research aims to determine the effect of carbon decorated nickel particles on aluminum 6063 with carburizing treatment. The research process that will be carried out includes several tests, namely Scanning Electron Microscopy (SEM) testing. Scanning Electron Microscopy (SEM) testing was carried out using the ASTM E986 standard. The results of the Scanning Electron Microscopy (SEM) test at stage 1 showed that C and Ni increased and Al decreased, with these results indicating even diffusion on the surface of the specimen. Meanwhile, stage 2 testing showed that C and Al had decreased and Ni had increased, with these results indicating that the depth and spread of diffusion did not reach the core of the specimen.

Keywords : Aluminum 6063, Carbon Decorative, Carburizing Treatment, Scanning Electron Microscopy

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat diselesaikan. Tugas akhir berjudul "*TREATMENT* ALUMINIUM 6063 MENGGUNAKAN KARBON DI DEKORATIF PARTIKEL NIKEL " dapat diselesaikan dengan baik atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

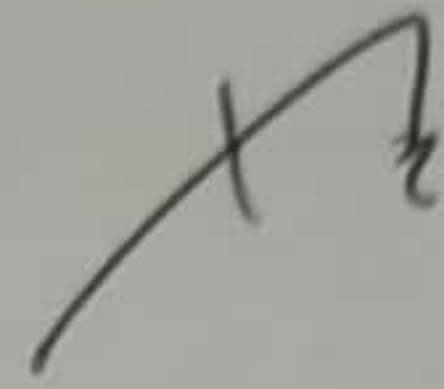
1. Bapak Rois Fatoni, ST, M.Sc, Ph.D. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Agus Dwi Anggono, M.Eng., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
3. Bapak Ir. Masyrukan, S.T., M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu dan dukungannya selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Ir. Ngafwan, S.T.,M.T., selaku dosen Pengarah dan membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir.
5. Bapak Patna Partono, S.T., M.T., selaku dosen Pengarah dan membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir.
6. Jajaran Dosen Penguji Ujian Pendadaran Tugas Akhir yang telah memberikan kritik dan saran untuk kebaikan kedepannya.
7. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan moral tanpa henti agar saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir secepat mungkin.
8. Teman seperjuangan kelompok yang telah bekerja sama dalam mengerjakan laporan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dan terlibat dalam menyelesaikan Tugas Akhir, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 20 Mei 2024

Penulis



Al Munghirah Ibnu A

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kajian Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Aluminium	6
2.2.2. <i>Heat Treatment</i>	10
2.2.3. <i>Carburizing</i>	11
2.2.4. Difusi.....	14
2.2.5. Karbon Dekoratif	16
2.2.6. Diagram Fasa	16
2.2.7. Uji SEM EDX	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	19

3.2.	Bahan dan Alat Penelitian	20
3.2.1.	Bahan Penelitian.....	20
3.2.2.	Alat Penelitian.....	20
3.3.	Instalansi Pengujian.....	23
3.3.1.	Pengujian SEM EDX	23
3.4.	Spesimen Penelitian.....	24
3.5.	Lokasi Penelitian	25
3.6.	Prosedur Penelitian.....	25
3.6.1.	Proses <i>Carburizing</i>	25
3.6.2.	Proses Pemotongan Spesimen.....	26
3.6.3.	Prosedur Pengujian SEM EDX	27
3.7.	Jadwal Penelitian.....	28
3.8.	Rancangan Analisis Data.....	28
3.8.1.	Pengujian SEM EDX	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1.	Hasil Pengujian SEM EDX	30
4.1.1.	Pengujian SEM EDX Sebelum <i>Cutting</i>	30
4.1.2.	Pengujian SEM EDX Setelah <i>Cutting</i>	42
BAB V PENUTUP.....		55
5.1.	Kesimpulan.....	55
5.2.	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema proses Heat Treatment.....	11
Gambar 2. 2 Skema Proses Pack Carburizing.....	13
Gambar 2. 3 Mekanisme Difusi Kekosongan	15
Gambar 2. 4 Mekanisme Difusi Intersisi	15
Gambar 2. 5 Diagram Fasa AlMg ₂ Si	17
Gambar 2. 6 Skema Uji SEM.....	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir	19
Gambar 3. 2 Tungku Pemanas	20
Gambar 3. 3 Kotak Carburizing	21
Gambar 3. 4 Jangka Sorong	21
Gambar 3. 5 Wadah Sampel Uji	22
Gambar 3. 6 Amplas	22
Gambar 3. 7 Metal Cutting.....	23
Gambar 3. 8 Alat Uji SEM EDX	24
Gambar 3. 9 Spesimen Uji Sebelum Cutting	24
Gambar 3. 10 Spesimen Uji Setelah Cutting	25
Gambar 4. 1 Spesimen Pengujian Sebelum Cutting	30
Gambar 4. 2 (a) Spesimen Uji Sebelum Pengetsaan Pada Area Tengah Sebelum Treatment, (b) Spesimen Uji Sebelum Pengetsaan Pada Area Tengah Setelah Treatment.....	31
Gambar 4. 3 (a) Spesimen Uji Sebelum Pengetsaan Pada Area Atas Sebelum Treatment, (b) Spesimen Uji Sebelum Pengetsaan Pada Area Atas Setelah Treatment.....	34
Gambar 4. 4 (a) Spesimen Uji Sesudah Pengetsaan Pada Area Tengah Sebelum Treatment, (b) Spesimen Uji Sesudah Pengetsaan Pada Area Tengah Setelah Treatment.....	37
Gambar 4. 5 (a) Spesimen Uji Sesudah Pengetsaan Pada Area Atas Sebelum Treatment, (b) Spesimen Uji Sesudah Pengetsaan Pada Area Atas Setelah Treatment.....	40
Gambar 4. 6 Spesimen Pengujian Setelah Cutting.....	42

Gambar 4. 7 (a) Spesimen Cutting Uji Sebelum Pengetsaan Pada Area Tengah Sebelum Treatment, (b) Spesimen Cutting Uji Sebelum Pengetsaan Pada Area Tengah Setelah Treatment	43
Gambar 4. 8 (a) Spesimen Cutting Uji Sebelum Pengetsaan Pada Area Atas Sebelum Treatment, (b) Spesimen Cutting Uji Sebelum Pengetsaan Pada Area Atas Setelah Treatment.....	46
Gambar 4. 9 (a) Spesimen Cutting Uji Sesudah Pengetsaan Pada Area Tengah Sebelum Treatment, (b) Spesimen Cutting Uji Sesudah Pengetsaan Pada Area Tengah Setelah Treatment	49
Gambar 4. 10 (a) Spesimen Cutting Uji Sesudah Pengetsaan Pada Area Atas Sebelum Treatment, (b) Spesimen Cutting Uji Sesudah Pengetsaan Pada Area Atas Setelah Treatment.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Fisik Alumunium	7
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian Tugas Akhir	28
Tabel 3. 2 Uji SEM EDX	29
Tabel 4. 1 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Raw Al 6063	32
Tabel 4. 2 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Al 6063 Yang Di Treatment	32
Tabel 4. 3 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Raw Al 6063	35
Tabel 4. 4 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Al 6063 Yang Di Treatment	35
Tabel 4. 5 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Raw Al 6063	38
Tabel 4. 6 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Al 6063 Yang Di Treatment	38
Tabel 4. 7 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Raw Al 6063	41
Tabel 4. 8 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Al Al 6063 Yang Di Treatment	41
Tabel 4. 9 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Raw Al 6063	44
Tabel 4. 10 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Al 6063 Yang Di Treatment	44
Tabel 4. 11 Ha sil Map Analysis Spesimen Uji Raw Al 6063	47
Tabel 4. 12 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Al 6063 Yang Di Treatment	47
Tabel 4. 13 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Raw Al 6063	50
Tabel 4. 14 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Al 6063 Yang Di Treatment	50
Tabel 4. 15 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Raw Al 6063	53
Tabel 4. 16 Hasil Map Analysis Spesimen Uji Al 6063 Yang Di Treatment	53