

TUGAS AKHIR

PENGARUH UKURAN BUTIRAN ARANG DARI BAHAN LIMBAH MEBEL KAYU JATI TERHADAP PRESENTASE SERAPAN KARBON PADA PENGECORAN *LOW ALLOY STEEL*

Diajukan Guna Memenuhi persyaratan Untuk Memperoleh gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

WIDHI BAGUS KURNIAWAN

20070130030

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH UKURAN BUTIR ARANG DARI BAHAN LIMBAH MEDEL
KAYU JATI TERHADAP PRESENTASE SERAPAN KARBON PADA
PENGEORAN *LOW ALLOY STEEL***

**Disusun Oleh:
WIDHI BAGUS KURNIAWAN
20070130030**

**Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 22 Mei 2012**

Susunan Tim Penguji :

Dosen Pembimbing I



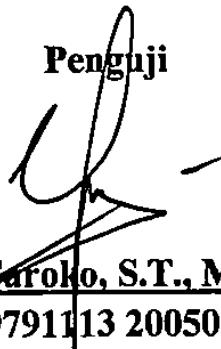
**Ir. Sudarja M.T.
NIK. 123050**

Dosen Pembimbing II



**Totok Sawanda S.T., M.T.
NIK. 123024**

Penguji



**Novi Caroko, S.T., M.Eng.
NIP. 19791113 200501 1 001**

Tugas Akhir ini Telah diterima

.....

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'amin

Terima kasih Ya Allah atas segala yang Engkau berikan kepadaku

Kupersembahkan karya ini untuk mereka yang telah berjasa dalam hidupku :

✓ Ibunda & Ayahanda tercinta ...

terima kasih atas segalanya, untuk semua limpahan cinta & kasih sayang yang teramat dalam serta do'a yang senantiasa menyertai langkahku, yang tak mungkin dapat terbalaskan...

✓ Kakak-ku, yang selalu memberi arahan dan dukungan dalam semua aspek positif...

✓ Almamaterku

(Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)

MOTTO

“SEIMBANGKAN MIMPI DENGAN TINDAKAN...”

**“APAPUN YANG TIDAK MEMATIKAN,
PASTI AKAN MENGUATKAN”**

**“SATU-SATUNYA CARA UNTUK MENEMUKAN BATAS
KEMAMPUAN KITA ADALAH
DENGAN MENCOBA MELAMPAUI BATASAN DARI
HAL YANG MUSTAHIL”**

**“TAKDIR BUKANLAH MASALAH KESEMPATAN,
TAKDIR ADALAH MASALAH PILIHAN,
TAKDIR BUKAN SESUATU YANG HARUS DI TUNGGU,
TAKDIR ADALAH HAL YANG HARUS DICAPAI”**

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Assalaamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan tugas akhir dengan judul "PENGARUH UKURAN BUTIR ARANG DARI LIMBAH MEBEL KAYU JATI TERHADAP PRESENTASE SERAPAN KARBON PADA PENGECORAN *LOW ALLOY STEEL*" dapat diselesaikan dengan baik. Adapun tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah guna memenuhi salah satu syarat utama untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S-1) Teknik Mesin pada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sudarja, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberi arahan dan bimbingan selama Tugas Akhir.
2. Bapak Totok Suwanda, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah

3. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan, kritik dan saran.
4. Bapak Iwan dan Segenap karyawan P.T Baja Kurnia Ceper Klaten yang telah membantu selama proses Penelitian Tugas Akhir.
5. Staff Pengajar, Laboran dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Staff Laboratorium Perpindahan Panas dan Massa PAU Universitas Gadjah Mada yang telah membantu selama proses penelitian.
7. Ibunda, Ayahanda dan Segenap keluarga yang senantiasa mendoakan, serta selalu memberikan dorongan semangat, kasih sayang, materi, dengan penuh kesabaran.
8. Semua pihak yang telah membantu penyusun dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini.

Penulis sangat menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih kurang dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun supaya dalam penyusunan laporan berikutnya dapat menjadi lebih sempurna.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
MOTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
INTI SARI	xii
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Dasar Teori.....	5
2.2.1. Jati	5
2.2.2. Pengertian Arang	9
2.2.2.1. Arang	9
2.2.2.2. Proses Pengarangan	11
2.2.3. Pembuatan Pelet karbon	13
2.2.4. Baja Paduan	13
2.2.4.1. Penggolongan Baja	14
2.2.5. Pengaruh Unsur Paduan Pada Logam.....	15
2.2.5.1. Karbon	15
2.2.5.2. Silikon	16
2.2.5.3. Mangan	17
2.2.5.4. Chrom	17

2.2.5.5. Nikel.....	17
2.2.5.6. Molidenum.....	18
2.2.5.7. Vanadium.....	18
2.2.5.8. Walfram	18
2.2.5.9. Titanium.....	19
2.2.5.10. Cobalt.....	19
2.2.6. Pengecoran Logam	19
2.2.6.1. Peleburan	20
2.2.6.2. Penuangan	22
2.2.7. Pengujian	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1. Rancangan Penelitian.....	25
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.2.1. Alat Penelitian	25
3.2.1.1. Retort	25
3.2.1.2. Saringan Mesh 50, 70, dan 100	26
3.2.1.3. Mesin Pencetak Pelet	27
3.2.1.4. Dapur Induksi	27
3.2.1.5. Ladel	28
3.2.1.6. Cetakan pasir	28
3.2.1.7. Timbangan	29
3.2.1.8. Kompor Listrik, Ketel, Ember Plastik dan Kantong Plastik	29
3.2.1.9. Alat uji spectrometer untuk uji komposisi kimia	30
3.2.2. Bahan Penelitian	30
3.3. Diagram Penelitian	31
3.4. Proses Pembuatan Pelet dan Pengujian	32
3.4.1. Persiapan Bahan	32
3.4.2. Pengarangan	32
3.4.3. Pengayakan	33
3.4.4. Pengaliran Pelet ke dalam Kertas	33

3.4.4.1. Pembuatan Perekat	34
3.4.4.2. Pencetakan Pelet	34
3.4.4.3. Proses Pengeringan Pelet Karbon	35
3.4.5. Proses Pengecoran <i>Low Alloy Steel</i>	35
3.4.5.1. Proses Peleburan	35
3.4.5.2. Proses Penuangan	36
3.4.5.3. Proses Finishing	37
3.4.6. Pengujian Komposisi Kimia.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Hasil Uji Penggunaan pelet Karbon Pada Peleburan Baja Paduan.	39
4.1.1. Pengujian Komposisi Kimia.....	39
4.1.2. Pembahasan Uji Serapan Karbon	41
4.2. Biaya Pembuatan Pelet Karbon	51
4.2.1. Perincian biaya jika menggunakan peralatan instansi lain.....	51
4.2.2. Perincian biaya jika menggunakan peralatan milik pribadi.....	52
4.2.3. Perincian biaya jika proses pengarangan dilakukan secara konvensional dan menggunakan peralatan milik pribadi	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
DAFTAR ISI	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Fe – C	15
Gambar 2.2 Proses Penuangan	20
Gambar 2.3. Tanur Induksi	21
Gambar 3.1. Retort.....	26
Gambar 3.2. Ayakan dengan ukuran mesh 50, 70, dan 100	26
Gambar 3.3. Pencetak pelat	27
Gambar 3.4. Dapur induksi.....	27
Gambar 3.5. Ladel.....	28
Gambar 3.6. Cetakan pasir.....	28
Gambar 3.7. Timbangan	29
Gambar 3.8. Alat perlengkapan pembuatan pelet.....	29
Gambar 3.9. Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3.10. Proses Pengarangan menggunakan <i>Retort</i>	32
Gambar 3.11. Proses Pengayakan Serbuk Karbon.....	33
Gambar 3.12. Proses Pembuatan Perekat Pelet	34
Gambar 3.13. Pembuatan Pelet Dengan Mesin Pencetak Pelet.....	34
Gambar 3.14. Proses Pengeringan Pelet Karbon	35
Gambar 3.15. Proses Peleburan	35
Gambar 3.16. Proses Penuangan.....	36
Gambar 4.1. Grafik pengaruh ukuran serbuk karbon terhadap presentase serapan karbon	50

PENGARUH UKURAN BUTIR ARANG DARI BAHAN LIMBAH MEBEL KAYU JATI TERHADAP PRESENTASE SERAPAN KARBON PADA PENGECORAN *LOW ALLOY STEEL*

INTI SARI

Serbuk karbon merupakan bahan utama yang digunakan pada proses peleburan logam. Serbuk karbon ini masih jarang ditemukan di Indonesia sehingga untuk mendapatkannya harus impor. Namun terdapat alternatif lain selain mengimpor yaitu penggunaan pelet karbon yang berasal dari limbah mebel kayu Jati. Kayu Jati dipandang berpotensi sebagai bahan alternatif untuk pembuatan pelet karbon karena memiliki kandungan karbon tinggi dan ketersediaannya sangat melimpah di Indonesia dan pemanfaatan limbahnya belum optimal. Penelitian ini bertujuan mengetahui cara manufaktur pelet karbon yang berasal dari limbah mebel kayu Jati, kemudian mengetahui daya serap pelet karbon dari limbah mebel kayu Jati kedalam proses peleburan logam, dan menganalisis nilai ekonomis pemakaian pelet karbon tersebut pada proses peleburan *Low Alloy Steel*.

Bahan utama penelitian adalah limbah mebel kayu Jati, dan perekat pati. Tahapan penelitian meliputi: pengadaan bahan limbah mebel kayu Jati, dan perekat pati. pengarangan dilakukan menggunakan retort pada suhu 500°C selama 5 jam. Selanjutnya proses pembentukan pelet dengan mencampur serbuk arang dengan perekat pati. Perekat dibuat dengan mencampurkan tepung pati dan air dengan perbandingan 1:16. Kemudian pelet karbon tersebut dimasukkan pada peleburan logam, hasil pengecoran diuji komposisi kimia untuk mengetahui berapa kadar karbon yang terserap pada saat peleburan.

Presentase serapan karbon yang terjadi pada proses pengecoran *Low Alloy Steel* yaitu : untuk pelet karbon dengan ukuran butir mesh 50, 70, dan 100 berturut-turut adalah sebesar 65,79 %, 66,52 %, dan 68,57 %. Sehingga ukuran butir dari serbuk karbon yang telah dijadikan pelet berpengaruh terhadap presentase serapan karbon pada peleburan logam *Low Alloy Steel*. Dengan demikian limbah mebel kayu Jati ini dapat dijadikan alternatif untuk mencukupi ketersediaan serbuk karbon pada industri pengecoran logam.

Kata kunci : Limbah mebel kayu Jati, Butir Arang, Pelet Arang, Serapan Karbon, *Low Alloy Steel*.