

TUGAS AKHIR

**ANALISA SIFAT FISIS DAN MEKANIS
PRODUK *LEVELLER HEAD* HASIL PENGECORAN
DENGAN MATERIAL FCD**



**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Disusun Oleh :

DENY ARDIANSAH

NIM : D 200 010 141

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2007

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir ini telah disetujui oleh pembimbing Tugas Akhir untuk dipertahankan di depan Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta,

Disusun oleh :

Nama : Deny Ardiansah

N I M : D 200 010 141

J u d u l : Analisa Sifat Fisis dan Mekanis Produk *Leveller Head* Hasil Pengecoran dengan Material FCD

Hari :

Tanggal :

Mengetahui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Agus Yulianto, ST, MT.

Ir. Masyrukan, MT.

MOTTO

" ... Dan kami ciptakan besi yang padanya terdapat kekuatan yang hebat dan berbagai manfaat bagi kehidupan manusia (supaya mereka mempergunakan besi itu). Dan supaya Allah mengetahui siapa yang menolong (agama)-Nya dan rosul-rosul-Nya, padahal Allah tidak dilihatnya, sesungguhnya Allah Maha Kuat lagi Maha Perkasa".

(Q.S. Al Hadiid 25)

"Keberhasilan seseorang dibentuk dari kegagalan-kegagalan, sebab dalam melakukan eksperimen dan setiap usaha hari demi hari, dan makin banyak kejatuhan yang dialaminya maka makin cepat dia maju".

"Dengan kunci yang benar, manusia dapat memperoleh segala sesuatu yang bermanfaat bagi dirinya. Dengan kunci yang salah, hasilnya kesia-siaan. Bagian yang paling penting adalah memahami kunci yang tepat dan cara memakainya".

"Dimana ada cinta kasih dan kebijaksanaan, disitu tidak ada ketakutan dan kebodohan. Dimana ada kesabaran dan kerendahatian, disitu tidak ada kejengkelan atau kemarahan. Dimana ada kemurahan hati dan suka cita, disitu tidak ada keserakahan dan kekikiran. Dimana ada kedamaian dan meditasi, disitu tidak ada kegelisahan dan keraguan".

P E R S E M B A H A N

Karya ini hasil terindah dari perjuangan yang melelahkan,
kupersembahkan kepada :

- t Bapak dan Ibuku tercinta, yang tidak pernah putus dengan do'a restu serta dorongannya, sehingga ananda dapat berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- t Kakakku tersayang.
- t Seseorang yang kusayangi, untukmu segalanya yang terindah.
- t Almamater dan rekan-rekan Teknik Mesin semuanya.

kl

KATA PENGANTAR

j

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir. Shalawat dan salam mudah-mudahan tetap pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga serta sahabatnya.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh guna meraih gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Melalui penyusunan Tugas Akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penulis, sehingga dapat menjadi bekal dikemudian hari.

Banyak hambatan yang menimbulkan kesulitan dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya kesulitan yang timbul dapat teratasi. Untuk itu atas segala bentuk dan bantuannya, penyusun menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ir. H. Sri Widodo, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta beserta staf yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

2. Marwan Effendy, ST, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan izin untuk penulisan Tugas Akhir ini.
3. Agus Yulianto, ST, MT., selaku pembimbing utama yang dengan sabar dan teliti membimbing dan mengarahkan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Masyrukan, MT., selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu berkenan memberikan petunjuk dan mengarahkan penulisan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Lutiyatmi, ST, selaku staf Laboratorium POLMAN Ceper, terima kasih atas segala bantuannya.
6. Sahabat-sahabatku angkatan 2001, yang selalu mendukung dan memberikan semangat selama meniti bangku kuliah di Kampus Pabelan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas do'a dan dukungannya.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya baik materi, bahasa maupun penyusunannya. Akhir kata, penulis berharap mudah-mudahan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan semua pihak yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Agustus 2007

Deny Ardiansah

INTISARI

Leveller head sebagai komponen utama penunjang traktor banyak digunakan para petani dalam membajak sawah. Berkaitan dengan mutu produksi komponen *leveller head* maka dilakukan penelitian untuk mengetahui komposisi kimia, fasa penyusun struktur mikro, harga kekerasan serta mengidentifikasi validitas hasil produksi komponen tersebut untuk selanjutnya memasukkan ke dalam golongan FCD sesuai standarisasi acuan yang ada (Grade FCD - JIS G 5502/1999).

Bahan atau material yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat penunjang traktor yaitu *leveller head*. Dimana *spare part* tersebut adalah pesanan dari hasil produksi pengecoran logam di salah satu perusahaan cor, Batur, Ceper, Klaten. Pengujian yang dilakukan meliputi : komposisi kimia, struktur mikro dan kekerasan.

Dari hasil pengujian komposisi kimia diperoleh unsur penyusun utama terbesar pada FCD yaitu : karbon (C) sebesar 3,44 %. Silikon (Si) sebesar 3,79 %. Unsur magnesium (Mg) sebesar 0,067 %. Unsur mangan (Mn) sebesar 0,359 %. Dari hasil pengujian kekerasan didapatkan harga kekerasan rata-rata pada produk *leveller head* sebesar 169,92 BHN. Dari pengamatan struktur mikro pada hasil pemotretan didapatkan fasa grafit, ferit dan perlit. Grafit berbentuk bulat (nodul) dengan ukuran besar (butiran kasar). Sedangkan dominasi fasa adalah ferit dan perlit ditemukan sangat sedikit. Dari semua hasil pengujian yang telah dilakukan dan dikorelasikan dengan penggolongan besi tuang nodular JIS G 5502/1999 maka produk *leveller head* termasuk ke dalam kategori FCD 50.

Kata-kata kunci : *leveller head*, FCD

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pembatasan Masalah	2
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metode Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	5

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1.	Tinjauan Pustaka	6
2.2.	Landasan Teori	7
2.2.1.	Besi Cor	7
2.3.	Pengujian Bahan	26
2.3.1.	Pengujian Komposisi Kimia	26
2.3.2.	Pengujian Struktur Mikro	27
2.3.3.	Pengujian Kekerasan Rockwell	27
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1.	Diagram Alir Penelitian	30
3.2.	Bahan dan Alat Penelitian	31
3.3.	Pembuatan Spesimen	32
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1.	Hasil Penelitian	43
4.2.	Pembahasan	45
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1.	Kesimpulan	48
5.2.	Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. (a) Diagram keseimbangan besi-karbon	8
(b) Detail diagram keseimbangan besi-karbon	9
Gambar 2.2. Pembekuan struktur besi cor	13
Gambar 2.3. Bentuk Penyebaran grafit serpih	14
Gambar 2.4. Bentuk Penyebaran grafit bulat	15
Gambar 2.5. Struktur mikro besi cor nodular perbesaran $250 \times$	17
Gambar 2.6. Bagan pengujian Rockwell-C (<i>cone</i>)	29
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	30
Gambar 3.2. <i>Leveller head</i> pandangan atas dan samping	31
Gambar 3.3. Alat uji komposisi kimia	31
Gambar 3.4. Alat uji kekerasan	32
Gambar 3.5. Alat uji struktur mikro	32
Gambar 3.6. Spesimen pengujian komposisi kimia	36
Gambar 3.7. Spesimen pengujian kekerasan dan struktur mikro	37
Gambar 3.8. Lokasi untuk pengujian	39
Gambar 4.1. Foto struktur mikro <i>leveller head</i> perbesaran $100 \times$	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sifat mekanis untuk besi cor nodular Grade FCD - JIS G 5502/1999	26
Tabel 4.1.	Data hasil komposisi kimia produk cor <i>leveller head</i>	43
Tabel 4.2.	Harga kekerasan produk cor <i>leveller head</i>	44
Tabel 4.3.	Kekerasan untuk besi cor nodular JIS G 5502 / 1999	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** – Data hasil pengujian komposisi kimia *leveller head*
- Lampiran 2** – Data hasil pengujian komposisi kimia *leveller head* (lanjutan)
- Lampiran 3** – Data hasil pengujian kekerasan *leveller head*
- Lampiran 4** – Data hasil pengamatan struktur mikro *leveller head*
- Lampiran 5** – Data hasil pengamatan struktur mikro *leveller head* (lanjutan)
- Lampiran 6** – Gambar *leveller group*
- Lampiran 7** – Gambar penempatan *leveller head* pada traktor
- Lampiran 8** – Gambar posisi penyambungan *leveller head*