

**KARAKTERISASI GRINDING BALL IMPORT Ø 40 mm  
PT. SEMEN CIBINONG INDONESIA**

Oleh :

**Tri Yulianto**

**K 2505034**

**Skripsi**

**Ditulis dan diajukan untuk memenuhi syarat  
mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan  
Program Pendidikan Teknik Mesin  
Jurusan Pendidikan Teknik Dan Kejuruan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2011**

*commit to user*

## PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

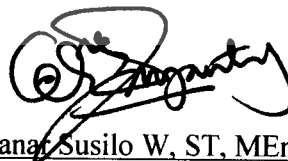


Pembimbing I



Suharno, ST, MT  
NIP. 19710603 200604 1 001

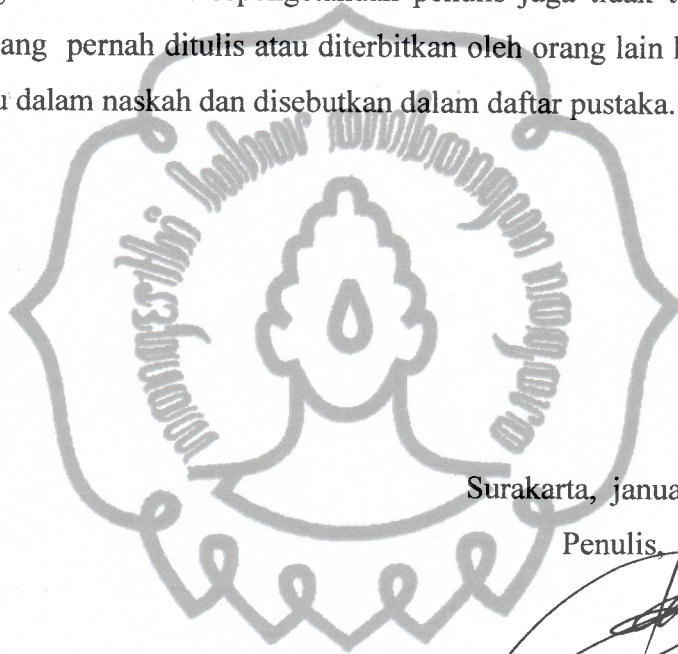
Pembimbing II



Dana Susilo W, ST, MEng  
NIP.19790124 200212 1 002

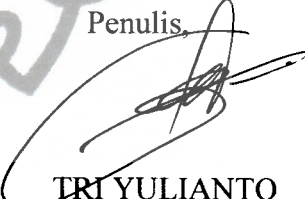
## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan menurut sepengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis mengacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surakarta, januari 2011

Penulis,



**TRI YULIANTO**

K 25 05 034


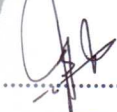


### PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Pada hari :

Tanggal : Januari 2011

Tim Penguji Skripsi :

	Nama Terang	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Yadiono M.T	
Sekretaris	: Yuyun Estriyanto S.T, M.T	
Anggota I	: Suharno, S.T, M.T	
Anggota II	: Danar Susilo W, S.T, M.Eng	

Disahkan oleh

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Dekan,

  
Dr. M. Furqon Hidayatullah, M. Pd

NIP. 19600727 198702 1 001



## ABSTRAK

Tri Yulianto. **KARAKTERISASI GRINDING BALL IMPORT Ø 40 mm PT.SEMEN CIBINONG INDONESIA**. Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Januari 2011.

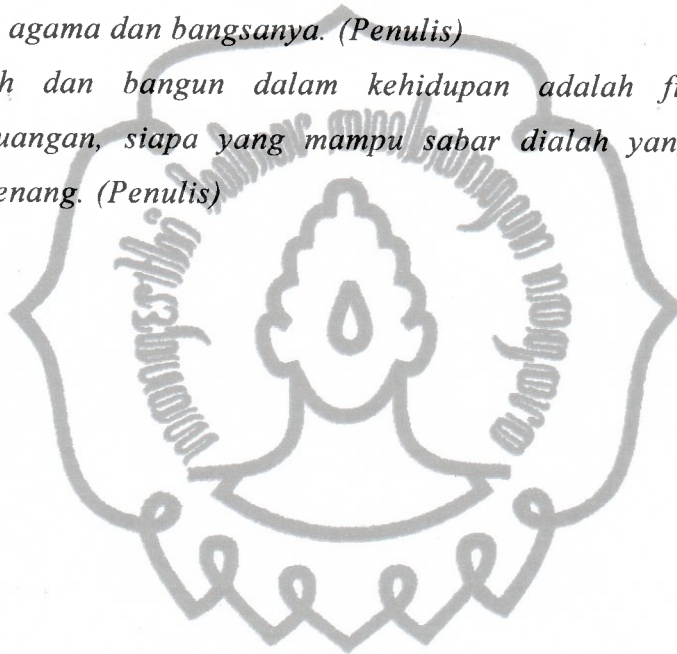
Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) Mengetahui karakteristik material berdasarkan komposisi unsur yang dimiliki dari hasil uji komposisi kimia, sekaligus sebagai dasar penggolongan jenis logam apakah *grinding ball import* yang dipakai PT. Semen Cibinong Indonesia diameter 40 mm. (2) Mengetahui distribusi kekerasan dan struktur mikro *grinding ball import* yang dipakai PT. Semen Cibinong Indonesia diameter 40 mm berhubungan dengan adanya proses produksi yang diberikan sebagai dasar referensi rekayasa ulang produksi *grinding ball* di Indonesia.

Karakterisasi *grinding ball import* dilakukan dengan melakukan pengamatan visual permukaan hasil potongan *grinding ball import*, uji komposisi kimia, uji kekerasan, dan uji struktur mikro.

Hasil uji komposisi kimia menunjukkan bahwa *grinding ball import* diameter 40 mm memiliki kandungan Karbon (C) mencapai 1,314 % Wt, Kromium (Cr) 14,057 %Wt dan Mangan (Mn) 1,735 %Wt , maka termasuk dalam klasifikasi "T 400 Series Stainless Steel". Hasil uji kekerasan menunjukkan adanya distribusi kekerasan yang lebih tinggi pada bagian permukaan. Nilai rata-rata kekerasan tertinggi 912,30 kg/mm<sup>2</sup> di bagian daerah diameter luar (titik 3 pada pengujian kekerasan *Mikro Vickers*) dan nilai rata-rata paling rendah 666,33 kg/mm<sup>2</sup> di titik pertama pada pengujian *Makro Vickers*. Hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan bahwa *grinding ball import* diameter 40 mm memiliki struktur mikro *Carbida Chrom*, *Martensit*, dan *Perlit* dengan distribusi sebaran yang tidak merata.

## MOTTO

- *Tingkat kesuksesan diukur bukan berdasarkan pada seberapa besar rupiah yang mampu dikumpul ke dalam tabungannya, tapi diukur berdasarkan pada seberapa besar dirinya bisa bermanfaat bagi agama dan bangsanya. (Penulis)*
- *Jatuh dan bangun dalam kehidupan adalah fitrah dalam perjuangan, siapa yang mampu sabar dialah yang akan jadi pemenang. (Penulis)*



## PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan kepada:

1. Bapak Warsito Ama.Pd dan Ibu Siti Rukimah tercinta yang senantiasa mendukung secara materiil dan mengiringi dengan doa dan kasih sayang.
2. Kakak – kakakku ( Mbak Nur, Mas Imam, Mbak Atik dan Mas Oki ) yang selalu memberikan dorongan dan semangat.
3. Bapak Drs. Yadiono, M.T yang sempat memberi bimbingan dan arahan selama saya menjalani masa perkuliahan.
4. Bapak Suharno, S.T, M.T dan Bapak Dinar Susilo W, S.T, M.Eng yang dengan sabar membimbing saya menulis skripsi ini.
5. Keluarga besar PTM – JPTK FKIP UNS.
6. Keluarga besar KSR PMI Unit UNS.
7. Keluarga besar Paduan Suara Vocca Magistra FKIP UNS.
8. Keluarga besar Taekwondo UNS.
9. Keluarga besar Pesantren Mahasiswa Ar- Royyan Surakarta.
10. Keluarga Group Nashid Ar-Royyan Voice (Rian, Fauzan, Bimo, Lutfi, Tomi) semoga selalu istiqomah dalam dakwah.
11. Teman-teman ANN (Asosiasi Nashid Nusantara) daerah Surakarta.
12. Keluarga besar takmir Masjid Rumah Sakit Orthopedi Prof. Soeharso Surakarta.
13. Semua pihak yang telah membantu selesainya skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan YME, atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang mengambil judul “KARAKTERISASI *GRINDING BALL IMPORT* Ø 40 mm PT. SEMEN CIBINONG INDONESIA”. Setelah melalui proses yang cukup panjang akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini, dimana skripsi adalah sebuah mata kuliah yang menjadi syarat bagi penulis agar dapat menyelesaikan studi pada program pendidikan teknik mesin, tentu saja hal ini menjadi sesuatu yang menggembirakan karena selama pelaksanaan praktek industri penulis mendapatkan pengalaman dan ilmu baru yang diharapkan dapat berguna bagi penulis kelak dimasa yang akan datang.

Menyadari bahwa dalam penulisan laporan skripsi ini banyak mengalami hambatan, tetapi berkat bantuan berbagai pihak, maka hambatan tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu penulis sampaikan ucapan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Alloh SWT yang senantiasa selalu menyertai saya dalam kuat dan lemah semangat saya.
2. Bapak Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS beserta seluruh stafnya.
3. Bapak Ketua Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Bapak Ketua Program Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
5. Bapak Suharno, S.T, M.T. selaku Dosen pembimbing skripsi I.
6. Bapak Dinar Susilo W, S.T, M.Eng. selaku dosen pembimbing skripsi II.
7. Bapak Drs. Yadiono, M.T. selaku Pembimbing Akademik.
8. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
9. Segenap karyawan Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan FKIP UNS.

*commit to user*



10. Ibu, Bapak, dan keluargaku tercinta yang selalu memberi dukungan baik dalam wujud moral maupun material.
11. Teman-teman Program Studi Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2005 atas kebersamaannya.
12. Kepada seluruh pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya.

Penulisan laporan ini masih banyak kekurangan sehingga laporan ini jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kebaikan laporan ini sangat penulis harapkan.

Akhirnya, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya dan semua pihak yang memerlukannya. Semoga Allah SWT selalu memberikan Rahmat dan HidayahNYA bagi kita semua. Amin.



Surakarta, Januari 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Pembatasan Masalah.....	2
C. Perumusan Masalah .....	2
D. Tujuan Penelitian .....	2
E. Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II. LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	4
1. Besi Tuang ( <i>Cast Iron</i> ).....	6
2. Baja.....	7
3. Diagram Fe – Fe <sub>3</sub> C .....	10
4. Kekerasan.....	12
5. <i>Heat Treatment</i> .....	15
B. Hasil Penelitian yang Relevan.....	18
C. Kerangka Pemikiran.....	19

D.	Hipotesis.....	19
BAB III.	METODE PENELITIAN.....	20
A.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
1.	Tempat Penelitian .....	20
2.	Waktu Penelitian .....	20
B.	Metode Penelitian .....	21
C.	Populasi dan Sampel .....	21
D.	Teknik Pengumpulan Data .....	21
E.	Rancangan Alur Penelitian .....	22
1.	Bahan dan Alat Penelitian .....	23
2.	Karakterisasi <i>Grinding Ball Import</i> .....	23
a.	Persiapan Spesimen.....	24
b.	Pengujian Komposisi Kimia.....	25
c.	Pengujian Distribusi Kekerasan .....	26
d.	Pengujian Metalografi.....	27
e.	Analisis Data <i>Grinding Ball Import</i> .....	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	30
A.	Deskripsi Data.....	30
B.	Pengujian Hipotesis.....	31
C.	Pembahasan Hasil dan Analisis Data .....	32
1.	Analisis Hasil Pengamatan Visual.....	32
2.	Analisis Hasil Komposisi Kimia.....	33
3.	Analisis Hasil Uji Kekerasan.....	37
4.	Analisis Hasil Uji Struktur Mikro.....	44
BAB V	PENUTUP .....	49
A.	Kesimpulan .....	49
B.	Implikasi .....	49
1.	Implikasi Teoritis .....	49
2.	Implikasi Praktis .....	50
C.	Saran .....	50

*commit to user*

DAFTAR PUSTAKA .....	51
LAMPIRAN .....	52



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Fasa yang Ada pada Baja.....	11
Tabel 2. Penentuan Diameter <i>Indentor</i> .....	13
Tabel 3. Penentuan Beban Penekanan terhadap Jenis Bahan yang Diuji dan Waktu Pembebanan .....	13
Tabel 4. Pemakaian Pengujian <i>Rockwell</i> .....	14
Tabel 5. Hasil Uji Komposisi Kimia.....	34
Tabel 6. Komposisi “T 400 series Stainless Stell “.....	35
Tabel 7. Hasil Uji Kekerasan Mikro <i>Vickers</i> pada <i>Grinding Ball Import</i> Diameter 40 mm.....	39
Tabel 8. Harga Kekerasan Mikro <i>Vickers</i> .....	40
Tabel 9. Hasil Uji Kekerasan Makro <i>Vickers</i> pada <i>Grinding Ball Import</i> Diameter 40 mm.....	42
Tabel 10. Harga Kekerasan Makro <i>Vickers</i> .....	43

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Grinding Ball Import</i> Diameter 30 mm dan 40 mm.....	4
Gambar 2. Mesin <i>Cement Mill</i> .....	5
Gambar 3. <i>Layout Mesin Cement Mill</i> .....	6
Gambar 4. Diagram Keseimbangan Fasa Fe-Fe <sub>3</sub> C.....	10
Gambar 5. Diagram TTT Baja AISI 1080.....	16
Gambar 6. Rancangan Alur Penelitian .....	22
Gambar 7. Lokasi Pengambilan Sampel.....	24
Gambar 8. Spesimen <i>Grinding Ball Import</i> diameter 40 mm.....	32
Gambar 9. Spesimen <i>Grinding Ball</i> yang sudah Dipotong .....	33
Gambar 10. Spesimen Hasil Uji Komposisi Kimia .....	33
Gambar 11. Spesimen setelah diuji Kekerasan.....	37
Gambar 12. Uji Kekerasan Mikro Vickers.....	40
Gambar 13. Uji Kekerasan Makro Vickers.....	43
Gambar 14. Struktur Mikro Posisi R 18 mm .....	45
Gambar 15. Struktur Mikro Posisi R 14 mm.....	46
Gambar 16. Struktur Mikro Posisi R 10 mm.....	47
Gambar 17. Struktur Mikro Posisi R 2 mm.....	48

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Harga Kekerasan Vickers.....	52
Lampiran 2. Harga Kekerasan Vickers.....	53
Lampiran 3. Harga Kekerasan Mikro Vickers.....	54
Lampiran 4. Harga Kekerasan Mikro Vickers.....	55
Lampiran 5. Hasil Pengujian Komposisi Kimia Standar CI.....	56
Lampiran 6. Hasil Pengujian Komposisi Kimia Standar SC.....	57
Lampiran 7. Overview of Material for T 400 Series Stainless Stell.....	58
Lampiran 8. Presensi Seminar Skripsi .....	60
Lampiran 9. Surat Keputusan Dekan FKIP UNS.....	61
Lampiran 10. Permohonan Ijin <i>Research</i> dari JPTK .....	62
Lampiran 11. Permohonan Ijin Menyusun Skripsi .....	63
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	64