

**Analisa Hasil Pengelasan Kaki *Pulsator* Penggerak *Jig Yuba*
KK Singkep PT. Timah (Persero) Tbk
Untuk Mendapatkan Kekuatan Konstruksi Yang Optimal**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik



Oleh :

Muklas Isnadi

1010911025

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
BALUN IJUK**

2014

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisa Hasil Pengelasan Kaki *Pulsator* Penggerak *Jig Yuba* KK
Singkep PT. Timah (Persero) Tbk
Untuk Mendapatkan Kekuatan Konstruksi Yang Optimal**

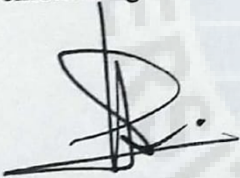
SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana Strata Satu
Jurusan Teknik Mesin

Oleh :
MUKLAS ISNADI
101 09 11 025

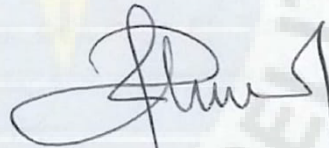
Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama



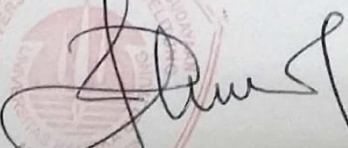
SUHDI, S.S.T., M.T.
NIP. 197300082012121003

Pembimbing Pendamping



RODIAWAN, S.T., M. Eng. Prac.
NP. 307097006

Balun Ijuk, Januari 2014
Diketahui dan Disahkan Oleh :
Ketua Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Bangka Belitung



RODIAWAN, S.T., M. Eng. Prac.
NP. 307097006

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas nikmat dan anugerah yang telah Allah SWT berikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Analisa Hasil Pengelasan Kaki *Pulsator* Penggerak *Jig Yuba* KK Singkep PT. Timah (Persero) Tbk Untuk Mendapatkan Kekuatan Konstruksi Yang Optimal" ini. Skripsi ini berisikan tentang penggunaan elektroda yang tepat yang dilakukan untuk pengelasan kaki *pulsator* (secara khusus) dan besi tuang kelabu (secara umum) agar dapat menghasilkan kekuatan konstruksi yang optimal.

Pada proses penulisan skripsi ini, mulai dari penentuan judul hingga terselesaikannya skripsi ini, Penulis banyak sekali mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Suhdi M.T., selaku Pembimbing I Serta Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung yang dengan kesabarannya memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan.
2. Bapak Rodiawan S.T., M.Eng. Prac., selaku Pembimbing II Serta Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung yang dengan sabar memberikan bimbingan serta arahan pada penulis terutama pada pembuatan spesimen material uji.
3. Bapak Gustirian Azhar S.S.T, selaku kepala Balai Karya PT. Timah, Tbk kawasan Industri Air Kantung Sungailiat, yang telah memberikan izin untuk melaksanakan TA di Balai Karya PT. Timah Tbk.
4. Bapak Sulaiman, selaku kepala seksi Balai Karya Las PT. Timah, Tbk yang ikut memberikan bimbingan mengenai pengelasan serta telah membantu melakukan pengelasan terhadap spesimen uji.
5. Bang Yoga dkk di Balai Karya Mesin Dan Produksi, ikut membantu penulis dalam pembuatan spesimen benda uji terutama pada pembuatan kampuh dan takik spesimen.
6. Bang Hendri selaku Instruktur pengujian di Balai Karya Cor, yang telah membantu penulis untuk uji komposisi dan normalizing spesimen benda uji.

7. Teristimewa kepada kedua orang tua dan saudara-saudari penulis yang telah memberikan bantuan material dan moral serta do'a yang selalu menyertai penulis hingga terselesaikannya skripsi.
8. Teman-teman Angkatan 2009 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
9. Kepada seluruh teman-teman, kakak-kakak dan adik-adik yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu terima kasih atas dukungannya dalam perjalanan penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membuat perkembangan lebih baik lagi untuk penelitian-penelitian selanjutnya di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini mendatangkan manfaat sebesar-besarnya demi perkembangan kita semua, Aamiin.

Sungailiat, Januari 2014

Hormat Saya,

Penulis

RINGKASAN

Pulsator merupakan salah satu alat penggerak jig yang digunakan PT. Timah Tbk dalam proses pemisahan bijih timah berdasarkan perbedaan berat jenis (B.J) dan mineral-mineral ikutan lainnya. Kerusakan yang terjadi pada *pulsator* khususnya pada kaki, dapat disebabkan adanya getaran tinggi yang ditimbulkan *jig* secara terus-menerus saat beroperasi sehingga membuat baut pengikat lama-kelamaan akan menjadi aus. Proses perbaikan yang dilakukan PT. Timah (Persero) Tbk terhadap kerusakan kaki *pulsator* adalah dengan cara pengelasan, yaitu penyambungan kaki *pulsator* yang rusak (patah) dengan material cor atau pelat.

Mengingat pentingnya *pulsator* terhadap proses pemisahan biji timah, maka dilakukanlah penelitian terhadap hasil lasan kaki *pulsator* tersebut menggunakan elektroda AWS A5.15 cin-1, cin-2 dan cin-3 yang digunakan PT. Timah (Persero) Tbk. Tujuan dari penelitian ini adalah menemukan elektroda yang tepat digunakan untuk proses pengelasan kaki *pulsator* agar hasil lasan tersebut dapat memberikan kekuatan konstruksi lasan yang optimal.

Adapun metode penelitian yang dilakukan adalah dengan cara eksperimen yaitu dengan membandingkan elektroda cin-1, cin-2 dan cin-3 merek Nikko Steel terhadap proses pengelasan kaki *pulsator* dengan menggunakan material *pulsator* dan pelat sebagai sambungan. Setelah pengelasan dilakukan kemudian menganalisa hasil lasan kaki *pulsator* tersebut dengan meninjau dari hasil uji ketangguhan, kekerasan dan struktur mikro lasan.

Hasil pengujian didapatkan material cin-3 memiliki nilai kekerasan serta ketangguhan yang lebih tinggi dibandingkan material cin-1 dan cin-2, dengan nilai kekerasan 109 HRB dan nilai ketangguhan 6,53 joule/mm². Tingginya nilai kekerasan serta ketangguhan material cin-3 dibandingkan dengan material cin-1 dan cin-2 bila dilihat dari struktur mikro adalah pada material cin-3 terdapat butiran karbida yang sangat keras pada batas butir perlit yang kuat dan tangguh.

Kata Kunci: Pulsator, Besi Cor, Pengelasan, Elektroda AWS A5.15.

RINGKASAN

Pulsator merupakan salah satu alat penggerak jig yang digunakan PT. Timah Tbk dalam proses pemisahan bijih timah berdasarkan perbedaan berat jenis (B.J) dan mineral-mineral ikutan lainnya. Kerusakan yang terjadi pada *pulsator* khususnya pada kaki, dapat disebabkan adanya getaran tinggi yang ditimbulkan *jig* secara terus-menerus saat beroperasi sehingga membuat baut pengikat lama-kelamaan akan menjadi aus. Proses perbaikan yang dilakukan PT. Timah (Persero) Tbk terhadap kerusakan kaki *pulsator* adalah dengan cara pengelasan, yaitu penyambungan kaki *pulsator* yang rusak (patah) dengan material cor atau pelat.

Mengingat pentingnya *pulsator* terhadap proses pemisahan biji timah, maka dilakukanlah penelitian terhadap hasil lasan kaki *pulsator* tersebut menggunakan elektroda AWS A5.15 cin-1, cin-2 dan cin-3 yang digunakan PT. Timah (Persero) Tbk. Tujuan dari penelitian ini adalah menemukan elektroda yang tepat digunakan untuk proses pengelasan kaki *pulsator* agar hasil lasan tersebut dapat memberikan kekuatan konstruksi lasan yang optimal.

Adapun metode penelitian yang dilakukan adalah dengan cara eksperimen yaitu dengan membandingkan elektroda cin-1, cin-2 dan cin-3 merek Nikko Steel terhadap proses pengelasan kaki *pulsator* dengan menggunakan material *pulsator* dan pelat sebagai sambungan. Setelah pengelasan dilakukan kemudian menganalisa hasil lasan kaki *pulsator* tersebut dengan meninjau dari hasil uji ketangguhan, kekerasan dan struktur mikro lasan.

Hasil pengujian didapatkan material cin-3 memiliki nilai kekerasan serta ketangguhan yang lebih tinggi dibandingkan material cin-1 dan cin-2, dengan nilai kekerasan 109 HRB dan nilai ketangguhan 6,53 joule/mm². Tingginya nilai kekerasan serta ketangguhan material cin-3 dibandingkan dengan material cin-1 dan cin-2 bila dilihat dari struktur mikro adalah pada material cin-3 terdapat butiran karbida yang sangat keras pada batas butir perlit yang kuat dan tangguh.

Kata Kunci: Pulsator, Besi Cor, Pengelasan, Elektroda AWS A5.15.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Pengelasan	4
2.2 Las Busur Listrik Elektroda Terbungkus	4
2.3 Elektroda Pengelasan Besi Cor	6
2.4 Metalurgi Las	7
2.5 Besar Arus Listrik.....	8
2.6 Mesin Las	8
2.7 Kampuh V.....	10
2.8 Besi Dan Baja	11
2.9 Pengelasan Besi Cor.....	15
2.10 Pulsator Penggerak Jig	16
2.11 Pengujian Komposisi	20
2.12 Normalizing	20
2.13 Pengujian Kekerasan	20
2.14 Pengujian Ketangguhan	25
2.15 Pengujian Struktur Mikro	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Kerusakan Kaki Pulsator	27

3.2	Diagram Alir Penelitian	28
3.3	Alat dan Bahan	29
3.4	Gambar Pembuatan Spesimen Uji.....	31
3.5	Pengelasan	32
3.6	Normalizing	33
3.7	Prosedur Pengujian	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Uji Komposisi Material.....	39
4.2	Uji Kekerasan.....	40
4.3	Uji Ketangguhan.....	42
4.4	Uji Struktur Mikro.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Prinsip kerja las listrik	5
Gambar 2.2	Daerah las	7
Gambar 2.3	Mesin las	9
Gambar 2.4	Kampuh V	10
Gambar 2.5	Diagram fasa besi cor	14
Gambar 2.6	Mikro struktur grey cast iron perbesaran 400 X.....	15
Gambar 2.7	Gear box dan motor penggerak pulsator	17
Gambar 2.8	Jig primer dan jig skunder <i>yuba richard</i>	18
Gambar 2.9	Pulsator dan eksentrik jig <i>yuba</i>	18
Gambar 2.10	Skema mesin uji kekerasan rockwell dengan beban mati.....	21
Gambar 2.11	Pengujian ketangguhan metode charpy	25
Gambar 2.12	Skema pengujian impact	26
Gambar 3.1	Kerusakan kaki pulsator	27
Gambar 3.2	Sambungan kaki pulsator dengan pelat.....	28
Gambar 3.3	Diagram alir.....	30
Gambar 3.4	Rumah pulsator dan bagian material dari pulsator	31
Gambar 3.5	Pelat ukuran 100X80X10 mm.....	31
Gambar 3.6	Spesimen untuk pengujian mikro, komposisi dan kekerasan.....	32
Gambar 3.7	Spesimen takik V tunggal untuk pengujian impact.....	33
Gambar 3.8	Spesimen uji ketangguhan.....	33
Gambar 3.9	Mesin las	34
Gambar 3.10	Oven pemanas yang digunakan	34
Gambar 3.11	Mesin uji komposisi yang digunakan	35
Gambar 3.12	Mesin uji impact yang digunakan.....	36
Gambar 3.13	Mesin uji kekerasan rockwell.....	38
Gambar 3.14	Alat uji struktur mikro	39
Gambar 4.1	Grafik nilai kekerasan metalurgi las cin-1, cin-2 dan cin-3	43
Gambar 4.2	Sambungan material pulsator terhadap material cor.....	44
Gambar 4.3	Sambungan material pulsator terhadap material pelat.....	44

Gambar 4.4	Diagram tenaga patah benda uji	45
Gambar 4.4	Diagram ketangguhan benda uji	45
Gambar 4.5	Struktur mikro material dasar	46
Gambar 4.6	Struktur mikro daerah haz pulsator perbesar 200 X	47
Gambar 4.7	Struktur mikro daerah haz pulsator perbesar 500 X	48
Gambar 4.8	Struktur mikro fusion line	49
Gambar 4.9	Struktur mikro logam las	51
Gambar 4.10	Ilustrasi efek peleburan logam las	53

