Pengaruh Perlakuan Panas Pada Saat Sebelum dan Sesudah Proses Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Dan
Fisis Baja Berkarbon Rendah
Dwianto Sulistyo , Ir. Samsudin
Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

		Halaman
HALAMAN JUDUL		i
HALAMAN PENGESAHAN		ii
HALAMAN PERSEMBAHAN		iii
KATA PENGANTAR		iv
HALAMAN SOAL		v
INTISARI		vi
DAFTAR ISI		viii
DAFTAR GAMBAR		xiii
DAFTAR TABEL		xv
DAFTAR NOTASI		xvi
DAFTAR LAMPIRAN		xvii
BAB I :	PENDAHULUAN	01
	I.1. Latar Belakang Masalah	01
	I.2. Tujuan Penelitian	05
	I.3. Batasan Masalah	05
	I.4. Garis Besar Tugas Akhir	06
BAB II :	LANDASAN TEORI	08
	II.1. Pengelasan	08
	II.1.1. Definisi Pengelasan	08
	II.1.2. Klasifikasi Pengelasan	08

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Pengaruh Perlakuan Panas Pada Saat Sebelum dan Sesudah Proses Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Dan
Fisis Baja Berkarbon Rendah
Dwianto Sulistyo , Ir. Samsudin
Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

II.1.3. Las Listrik Elektroda Terbungkus..... 10

II.1.3.1. Definisi SMAW..... 10

II.1.3.2. Mesin Las..... 12

II.1.3.3. Elektroda..... 13

II.1.3.4. Keuntungan SMAW..... 15

II.2. Panas Pengelasan..... 15

II.2.1. Faktor-Faktor yang mempengaruhi Panas Pengelasan..... 18

II.2.2. Pengaruh Panas Pengelasan..... 20

II.3. Metalurgi Las..... 21

II.3.1. Struktur Mikro dan Sifat Mekaniknya..... 21

II.3.1.1. Pembekuan dan Struktur Logam Las 24

II.3.1.2. Reaksi Metalurgi yang Terjadi dalam Pembekuan..... 27

II.3.2. Pengaruh Panas Pengelasan..... 28

II.3.3. Ketangguhan Daerah Lasan..... 30

II.3.3.1. Ketangguhan dan Penggetasan Dearah HAZ..... 30

II.3.3.2. Ketangguhan Logam Las..... 31

II.3.4. Diagram Keseimbangan Besi-besi karbid... 32

II.3.4.1. Definisi Struktur..... 34

II.4. Baja Karbon Rendah..... 35

II.4.1. Karakteristik Baja Karbon Rendah..... 36

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Pengaruh Perlakuan Panas Pada Saat Sebelum dan Sesudah Proses Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Dan
Fisis Baja Berkarbon Rendah
Dwianto Sulistyo , Ir. Samsudin
Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

II.4.2. Struktur Mikro dan Sifat Mekanik Baja Karbon Rendah..... 37

II.4.3. Pengaruh komposisi Kimia dalam Baja Karbon... 38

II.4.4. Sifat Mampu Las Baja Karbon Rendah..... 40

II.4.5. Aplikasi Baja Karbon Rendah..... 41

II.5. Tegangan Sisa..... 41

II.5.1. Terjadinya Tegangan Sisa..... 41

II.5.2. Pengaruh Tegangan Sisa..... 42

II.5.3. Pengurangan dan Pembebasan Tegangan Sisa... 43

II.6. Perlakuan Panas pada Pengelasan..... 44

II.6.1. Macam Perlakuan Panas Pada Pengelasan.. 46

II.7. Pengujian Merusak..... 47

II.7.1. Uji Tarik..... 47

II.7.1.1. Tujuan Pengujian Tarik..... 48

II.7.1.2. Prinsip Kerja Pengujian Tarik.... 49

II.7.2. Uji Kekerasan..... 50

II.7.2.1. Tujuan Pengujian Kekerasan..... 51

II.7.2.2. Prinsip kerja Pengujian Kekerasan... 52

II.8. Pengamatan Struktur Mikro..... 52

II.8.1. Tujuan Pengamatan Struktur Mikro..... 53

BAB III : METODA PENELITIAN..... 54

III.1. Bahan dan Alat Penelitian..... 54

III.1.1. Bahan Penelitian..... 54

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Pengaruh Perlakuan Panas Pada Saat Sebelum dan Sesudah Proses Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Dan
Fisis Baja Berkarbon Rendah
Dwianto Sulistyo , Ir. Samsudin
Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

III.1.2. Alat Penelitian..... 56

III.2. Tahap Penelitian..... 56

III.2.1. Persiapan Bahan..... 58

III.2.2. Proses Pengelasan..... 58

III.2.3. Pembuatan Benda Uji..... 59

III.2.4. Perlakuan Panas (*Post Weld Heat Treatment*) 60

III.2.5. Pengujian..... 61

III.2.5.1. Uji Tarik..... 61

III.2.5.2. Uji Struktur Mikro..... 62

III.2.5.3. Uji Kekerasan..... 63

BAB IV : ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN..... 65

IV.1. Analisa Data..... 65

IV.1.1. Pengujian Tarik..... 65

IV.1.2. Pengamatan Struktur Mikro..... 69

IV.1.2.1. Daerah Logam Induk..... 69

IV.1.2.2. *Heat Affected Zone*..... 72

IV.1.2.3. Struktur MikroDaerah Logam Las

(*Weld Metal*)..... 74

IV.1.3. Uji Kekerasan..... 77

IV.2. Pembahasan..... 92

IV.2.1. Struktur Mikro..... 92

IV.2.1.1. Struktur Mikro Daerah Logam Induk.... 92

IV.2.1.2. Struktur Mikro Daerah HAZ..... 94

Pengaruh Perlakuan Panas Pada Saat Sebelum dan Sesudah Proses Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Dan
Fisis Baja Berkarbon Rendah
Dwianto Sulistyo , Ir. Samsudin
Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

IV.2.1.3. Struktur Mikro Logam Las..... 96

IV.2.1.4. Pengaruh Struktur Mikro Terhadap Sifat Mekanis..... 97

IV.2.2. Pengujian Kekerasan..... 98

IV.2.2.1. Kekerasan Logam Induk..... 98

IV.2.2.2. Kekerasan HAZ..... 99

IV.2.2.3. Kekerasan Logam Las..... 100

IV.2.3. Pengujian Tarik..... 100

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN..... 103

V.1. Kesimpulan..... 103

V.2. Saran..... 104

DAFTAR PUSTAKA..... 105

LAMPIRAN..... 105

Pengaruh Perlakuan Panas Pada Saat Sebelum dan Sesudah Proses Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Dan
Fisis Baja Berkarbon Rendah
Dwianto Sulistyo , Ir. Samsudin
Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar	II.1.	Klasifikasi Cara Pengelasan.....	09
Gambar	II.2.	Las Busur Listrik Elektroda Terbungkus.....	10
Gambar	II.3.	Pola Pemindahan Logam Cair.....	11
Gambar	II.4.	Diagram Rangkaian Listrik Mesin Las DC.....	13
Gambar	II.5.	Diagram Isothermal Pengelasan.....	17
Gambar	II.6.	Diagram CCT Baja Kekuatan BJ 50.....	23
Gambar	II.7.	Distribusi Temperatur dan Kecepatan Pendinginan Lasan.....	25
Gambar	II.8.	Bentuk – bentuk Kristal Pembekuan.....	27
Gambar	II.9.	Diagram Keseimbangan Besi – besi Karbid.....	33
Gambar	II.10.	Pengaruh Pendinginan Mn/C Terhadap Kurva Transisi...	41
Gambar	III.1.	Diagram Alir Penelitian.....	57
Gambar	IV.1.	Struktur Mikro Logam Induk Benda Uji A.....	70
Gambar	IV.2.	Struktur Mikro Logam Induk Benda Uji B.....	70
Gambar	IV.3.	Struktur Mikro Logam Induk Benda Uji C.....	71
Gambar	IV.4.	Struktur Mikro Logam Induk Benda Uji D.....	72
Gambar	IV.5.	Struktur Mikro HAZ Benda Uji A.....	72
Gambar	IV.6.	Struktur Mikro HAZ Benda Uji B.....	73
Gambar	IV.7.	Struktur Mikro HAZ Benda Uji C.....	73
Gambar	IV.8.	Struktur Mikro HAZ Benda Uji D.....	74

Pengaruh Perlakuan Panas Pada Saat Sebelum dan Sesudah Proses Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Dan
Fisis Baja Berkarbon Rendah
Dwianto Sulistyo , Ir. Samsudin
Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar IV.9. Struktur Mikro Logam Las Benda Uji A..... 75

Gambar IV.10. Struktur Mikro Logam Las Benda Uji B..... 75

Gambar IV.11. Struktur Mikro Logam Las Benda Uji C..... 76

Gambar IV.12. Struktur Mikro Logam Las Benda Uji D..... 76

Gambar IV.13. Pembagian Titik Pengujian pada Benda Uji..... 77

Gambar IV.14. Bentuk Diagonal bekas Injakan Penetrator pada Benda Uji..... 77

Pengaruh Perlakuan Panas Pada Saat Sebelum dan Sesudah Proses Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Dan
Fisis Baja Berkarbon Rendah
Dwianto Sulistyo , Ir. Samsudin
Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel IV.1.	Hasil Pengujian Tarik.....	66
Tabel IV.2.	Data Uji Tarik Spesimen *Annealing* 700° C.....	67
Table IV.3.	Data Uji Tarik Spesimen *Annealing* 550° C.....	67
Table IV.4.	Data Uji Tarik Spesimen *Annealing* 400° C.....	67
Table IV.5.	Data Uji Tarik Spesimen *Raw Material*.....	67
Table IV.6.	Data Uji Kekerasan Spesimen *Raw Material*.....	78
Table IV.7.	Data Uji Kekerasan Spesimen *Annealing* 700° C.....	78
Table IV.8.	Data Uji Kekerasan Spesimen *Annealing* 550° C.....	79
Table IV.9.	Data Uji Kekerasan Spesimen *Annealing* 400° C.....	79

Pengaruh Perlakuan Panas Pada Saat Sebelum dan Sesudah Proses Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Dan
Fisis Baja Berkarbon Rendah
Dwianto Sulistyo , Ir. Samsudin
Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR NOTASI

I	:	Arus Pengelasan
E	:	Tegangan Busur Las
HE	:	Panas Pengelasan pada Pengelasan SMAW
σt	:	Tegangan Tarik Bahan
ε	:	Regangan bahan
α	:	Sudut Permukaan Intan/Penekan pada Uji Kekerasan
P	:	Beban pada Uji Tarik dan Uji Kekerasan
A_o	:	Luas Penampang awal Benda Uji
L_o	:	Panjang Ukur awal Benda Uji
L_1	:	Panjang Ukur Benda Uji Setelah Pengujian
d	:	Panjang Diagonal rata – rata pada Uji Kekerasan

Pengaruh Perlakuan Panas Pada Saat Sebelum dan Sesudah Proses Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Dan
Fisis Baja Berkarbon Rendah
Dwianto Sulistyo , Ir. Samsudin
Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Diagram, Beban Tarik dan Regangan Benda Uji A (*Raw Material*)..... L.1

Diagram, Beban Tarik dan Regangan Benda Uji B

(*Pre Heat 150° C, Post Heat 700° C*)..... L.2

Diagram, Beban Tarik dan Regangan Benda Uji C

(*Pre Heat 150° C, Post Heat 550° C*)..... L.3

Diagram, Beban Tarik dan Regangan Benda Uji D

(*Pre Heat 150° C, Post Heat 400° C*)..... L.4

Tabel Angka Kekerasan HV..... L.5

Grafik Hasil Uji Kekerasan Bahan..... L.6

Sertifikat Bahan Pengujian..... L.7

Foto Alat – alat Pengujian..... L.8

Foto Benda Uji Tarik..... L.9

Gambar Benda Uji Tarik..... L.10

Gambar Benda Uji kekerasan..... L.11

Konversi Satuan..... L.12