

**PENGARUH VARIASI TEKANAN PADA PENGELASAN  
*RESISTANCE SEAM WELDING* TERHADAP SIFAT  
MATERIAL SPCD**

**TUGAS AKHIR**

**PRAVIANDY GUSTANDIKA**

**12317003**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Metalurgi



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS**

**Februari 2022**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISIONALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang di kutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan benar.**

Nama : Praviandy Gustandika

NIM : 123.17.003

Tanda tangan :



Tanggal : 1 Februari 2022

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH VARIASI TEKANAN PADA PENGELASAN  
RESISTANCE SEAM WELDING TERHADAP SIFAT MATERIAL SPCD**

**TUGAS AKHIR**

**Praviandy Gustandika**

**123.17.003**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Metalurgi

Menyetujui,

Bekasi, 14 Februari 2022

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Eng. Asep Ridwan Setiawan, S.T., M.Sc.

NIP : 198003242009121004

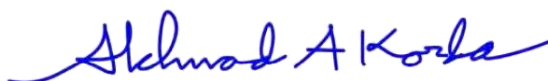


Amelia Rahmatika, S.Si., M.T.

NIK : 19880531201608518

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Metalurgi



Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda, S.T., M.T.

NIP : 19741204200811011

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan baik sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus ditempuh untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Metalurgi Institut Teknologi Sains Bandung. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, saya berkesempatan melakukan percobaan pengelasan di PT. Z khususnya di *welding* plant 5 Karawang. Pengerjaan serta penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari semua pihak, untuk itu perkenankanlah saya untuk menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

- 1) Bapak Dr. Eng Akhmad Ardian Korda S.T., M.T. selaku ketua prodi Teknik metalurgi dan Material Institut Teknologi Bandung;
- 2) Bapak Dr. Eng. Asep Ridwan Setiawan, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas akhir ini.;
- 3) Seluruh dosen Program Teknik Metalurgi dan Material Institut Teknologi Bandung;
- 4) Pihak PT. Z yang telah membantu dan membimbing saya selama proses penelitian pengelasan serta pencarian data selama magang tugas akhir berlangsung;
- 5) Bapak Johannes Purba, S.T. Bapak Sadrah, Bapak Jaka Rusmana serta rekan rekan PT Z selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan dan pemahaman ilmu untuk penyusunan tugas akhir ini;
- 6) Orangtua saya yang telah memberikan dukungan moral maupun material kepada saya selama kegiatan serta penyusunan laporan tugas akhir;
- 7) Anugrah putra, S.T. yang telah memberikan dukungan dan ilmu dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
- 8) Keluarga serta sahabat – sahabat saya yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah mendoakan, mendukung serta membantu kelancaran penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi saya serta para pembaca lainnya.

Kota Deltamas, 1 Februari 2022

Praviandy Gustandika

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai civitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Praviandy Gustandika

NIM 12317003

Program Studi : Teknik Metalurgi

Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“ PENGARUH VARIASI TEKANAN PADA PENGELASAN**

***RESISTANCE SEAM WELDING TERHADAP SIFAT MATERIAL SPCD* ”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 1 Februari 2022

Yang menyatakan



( Praviandy Gustandika )

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>14</b>
1.1    Latar Belakang .....	14
1.2    Tujuan Penelitian.....	15
1.3    Ruang Lingkup Penelitian.....	15
1.4    Metodologi Penelitian .....	16
1.5    Sistematika Penulisan.....	17
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>18</b>
2.1    Baja SPCD .....	18
2.2    Definisi Pengelasan.....	18
2.3 <i>Resistance seam welding</i> .....	18
2.2.1    Pengertian <i>Resistance seam welding</i> (RSEW) .....	18
2.2.2    Prinsip Kerja <i>resistance seam welding</i> .....	19
2.2.3    Parameter <i>resistance seam welding</i> .....	20
2.2.4    Jenis sambungan pada <i>resistance seam welding</i> .....	21
2.4    Parameter Pengelasan.....	22
2.3.1    Arus Pengelasan .....	22
2.3.2    Tekanan Elektroda.....	22
2.3.3    Waktu Pengelasan .....	23
2.3.4    Kecepatan pengelasan .....	23
2.5    Heat Input.....	24
2.6    Heat Affected Zone .....	24
2.7    Diagram Fe-Fe <sub>3</sub> C.....	25
2.8    Diagram Continuous Cooling Transformation (CCT).....	26
2.9    Struktur mikro .....	28
2.9.1 <i>Ferrite</i> .....	28

2.9.2	<i>Pearlite</i> .....	29
2.9.3	Austenite .....	29
2.9.4	Bainite .....	30
2.9.5	Martensite.....	31
2.9.6	Cementite .....	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	33
3.2	Alat dan Bahan.....	34
3.2.1	Alat.....	34
3.2.2	Bahan.....	34
3.3	Prosedur Penelitian Awal.....	34
3.3.1	Prosedur Pengelasan.....	34
3.3.2	Prosedur Metalografi.....	35
3.3.3	Prosedur Mikroskop Optik.....	36
3.3.4	Prosedur Pengujian Kekerasan.....	37
3.3.5	Prosedur Pengujian Tarik.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>40</b>
4.1	Komposisi Kimia Baja SPCD .....	40
4.2	Elektroda pengelasan yang digunakan .....	40
4.3	Desain sambungan ( <i>Joint</i> ) dan daerah pengelasan .....	41
4.4	Parameter Pengelasan <i>resistance seam welding</i> .....	41
4.5	Pengaruh parameter terhadap masukan panas ( <i>Heat input</i> ) .....	42
4.6	Pengamatan visual hasil pengelasan <i>resistance seam welding</i> .....	42
4.7	<i>Resistance Seam Welding</i> .....	42
4.8.1	Pengamatan Hasil Pengelasan Secara Makro.....	44
4.8.2	Pengamatan Hasil pengelasan secara Mikro .....	45
4.9	Pengaruh variasi tekanan terhadap kekerasan .....	48
4.10	Pengaruh Tekanan terhadap kekuatan tarik.....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>55</b>
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>58</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Komposisi kimia berdasarkan standar JIS G3141 .....	40
<b>Tabel 4.2</b> Spesifikasi elektroda berdasarkan RWMA.....	40
<b>Tabel 4.3</b> karakteristik dan komposisi elektroda .....	41
<b>Tabel 4.4</b> Parameter <i>resistance seam welding</i> .....	42
<b>Tabel 4.5</b> Distribusi nilai kekerasan hasil Pengelasan Tekanan 0.2 MPa .....	49
<b>Tabel 4.6</b> Distribusi nilai kekerasan hasil Pengelasan Tekanan 0.3 MPa .....	50
<b>Tabel 4.7</b> Distribusi nilai kekerasan hasil Pengelasan Tekanan 0.4 MPa .....	51

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Diagram Alir Metodologi Penelitian .....	16
<b>Gambar 2.1</b>	ilustrasi <i>resistance seam welding</i> .....	19
<b>Gambar 2.2</b>	Contoh sambungan <i>resistance seam welding</i> .....	21
<b>Gambar 2.3</b>	Grafik pengaruh arus terhadap tegangan geser .....	22
<b>Gambar 2.4</b>	Grafik pengaruh waktu pengelasan terhadap tegangan geser .....	23
<b>Gambar 2.5</b>	Pengelasan pada baja karbon .....	25
<b>Gambar 2.5</b>	Diagram fasa Fe-Fe <sub>3</sub> C .....	26
<b>Gambar 2.6</b>	Perbandingan pengelasan dengan heat treating .....	27
<b>Gambar 2.7</b>	Diagram <i>continuous cooling transformation</i> .....	28
<b>Gambar 2.8</b>	Mikrostruktur Ferrite .....	28
<b>Gambar 2.9</b>	Mikrostruktur Pearlite .....	29
<b>Gambar 2.10</b>	Mikrostruktur Austenite.....	30
<b>Gambar 2.11</b>	Mikrostruktur bainite .....	30
<b>Gambar 2.12</b>	Mikrostruktur martensite .....	31
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Penelitian .....	33
<b>Gambar 3.2</b>	Mikroskop optik <i>Hirox</i> .....	37
<b>Gambar 3.3</b>	Alat pengujian kekerasan <i>Future tech</i> .....	38
<b>Gambar 3.4</b>	Alat pengujian tarik <i>Shimadzu</i> .....	39
<b>Gambar 4.1</b>	Jenis pengelasan <i>resistance seam welding</i> .....	41
<b>Gambar 4.2</b>	Visual hasil pengelasan : (a) Tekanan 0.2 MPa (b) Tekanan 0.3 MPa (c) Tekanan 0.4 MPa.....	43
<b>Gambar 4.3</b>	Foto makro hasil pengelasan.....	44
<b>Gambar 4.4</b>	Foto mikro <i>base metal</i> .....	46
<b>Gambar 4.6</b>	Foto mikro HAZ .....	47
<b>Gambar 4.7</b>	Foto mikro weld metal .....	48
<b>Gambar 4.8</b>	Lokasi titik uji kekerasan tekanan 0.2 MPa .....	49
<b>Gambar 4.9</b>	Lokasi titik uji kekerasan tekanan 0.3 MPa .....	50
<b>Gambar 4.10</b>	Lokasi titik uji kekerasan tekanan 0.4 MPa .....	51
<b>Gambar 4.11</b>	Perbandingan nilai kekerasan rata-rata .....	52
<b>Gambar 4.12</b>	Perbandingan kekuatan tarik terhadap variasi tekanan.....	53
<b>Gambar 4.13</b>	Gambar hasil pengujian tarik baja SPCD .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Hasil pengujian kekerasan pengelasan 0.2 MPa .....	58
<b>Lampiran 2</b> Hasil pengujian kekuatan tarik spesimen.....	58