

**ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN
TEKAN (*RESISTANCE SEAM WELDING*) PADA MATERIAL
SPCC TERHADAP KUAT TARIK DAN STRUKTUR MAKRO**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana Teknik program
Pendidikan Strata Satu



Oleh :

RIZKY ALWANDA PRATAMA

41187001150020

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2022

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN TEKAN (RESISTANCE SEAM WELDING) PADA MATERIAL SPCC TERHADAP KUAT TARIK DAN STRUKTUR MAKRO

Nama : Rizky Alwanda Pratama
NPM 41187001150020
Jurusan : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 24 Februari 2022

Tim Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. R.Hengki Rahmanto, ST., M.Eng
45101032013007
2. Fatimah Dian Ekaawati, S.T.,M.T
45102012018001
3. Riri Sadiana, S.Pd.,M.Si
45104052015009



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN TEKAN (RESISTANCE SEAM WELDING) PADA MATERIAL SPCC TERHADAP KUAT TARIK DAN STRUKTUR MAKRO

Dipersiapkan dan disusun oleh

Rizky Alwanda Pratama
41187001150020

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 24 Februari 2022

Disetujui Oleh

Pembimbing 1



H. Ahsan, S.T., M.T
45502012018051

Pembimbing 2



Aep Surahto, S.T., M.T
45114082009025

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana
Bekasi, 24 Februari 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, ST, M.Eng
45101032013007

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Alwanda Pratama

NPM : 41187001150020

Program Studi : Teknik Mesin S1

Fakultas : Teknik

E-mail : rizkyp129@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Tekan (*Resistance Seam Welding*) Pada Material SPCC Terhadap Kuat Tarik Dan Struktur Makro” bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan Karya Ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 22 April 2022

Yang Membuat Pernyataan



Rizky Alwanda Pratama

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

1. Menuntut ilmu adalah kewajiban untuk setiap kaum laki-laki dan kaum perempuan sejak dari ayunan hingga liang lahad. (HR. Ibnu Abdil bari)
2. Jika kalian menginginkan hal-hal yang berhubungan dengan dunia wajiblah kalian memiliki ilmunya. dan jika kalian menginginkan (selamat dan bahagia) di akhirat, wajiblah kalian memiliki ilmunya pula. Dan jika kalian menginginkan kedua-duanya, wajiblah kalian memiliki ilmu keduanya pula. (HR. Bukhari dan Muslim)
3. Siapa yang keluar untuk mencari ilmu maka ia berada dijalan yang Allah hingga ia pulang. (HR. Turmudzi)
4. Selalu ada harapan bagi mereka yang selalu berdoa, dan selalu ada jalan bagi mereka yang terus berusaha.

PERSEMBAHAN

1. Setiap goresan tinta ini adalah wujud dari keagungan dan kasih sayang yang diberikan Allah S.W.T. kepada penulis.
2. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moral maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan penulis. Karena tidak ada kata seindah lantunan doa dan tidak ada doa yang paling khusyuk selain doa yang terucap dari orang tua. Ucapan terimakasih saja tidak akan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua. Karena itu terimalah persembahan bakti dan cinta untuk kalian orang tuaku.
3. Seluruh dosen dan staff Universitas Islam “45” Bekasi yang selalu membantu, mendukung dan membina penulis untuk meraih masa depan yang lebih baik.
4. Serta keluarga kebanggaan penulis yang menjadi teladan bagi penulis.
5. Seluruh teman-teman seperjuangan yang penulis banggakan.
6. Almamater penulis Universitas Islam “45” Bekasi.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
KATA PENGANTAR.....	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pengelasan	6
2.2 Klasifikasi Las.....	6
2.3 <i>Resistance Seam Welding (RSEW)</i>	7
2.4 Prinsip Kerja <i>Resistance Seam Welding (RSEW)</i>	8
2.5 Standar Parameter Pengelasan RSEW (<i>Resistance Seam Welding</i>)	8
2.6 Heat Input	9
2.7 SPCC (<i>Steel Plate Cold Rolled Coiled</i>).....	10
2.8 Cacat Pengelasan	11
2.9 Sambungan Las	14
2.10 Kekuatan Tarik.....	15
2.11 Struktur Makro.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Diagram Alur Penelitian	18

3.2 Benda Kerja	19
3.3 Alat Penelitian	20
3.4 Proses Pengelasan.....	22
DAFTAR ISI	
3.5 Pengujian Tarik.....	24
3.6 Pengujian Metalografi	25
3.7 Tempat Penelitian	27
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Data Hasil Pengujian.....	28
4.1.1 Gambar Hasil Spesimen Pengujian Tarik	28
4.1.2 Gambar Grafik Hasil Uji Tarik UTM HT-9501	30
4.2 Pembahasan	31
4.2.1 Tabel hasil spesimen Pengujian Tarik arus 12 Ampere	31
4.2.2 Tabel hasil spesimen Pengujian Tarik arus 13 Ampere	32
4.2.3 Tabel hasil spesimen Pengujian Tarik arus 14 Ampere	33
4.3 Hasil Pengujian Struktur Makro.....	36
BAB V PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Resistance Seam Welding (RSEW)	8
Gambar 2. 2 Plat Baja SPCC.....	11
Gambar 2. 3 Jenis-Jenis sambungan las dasar.....	15
Gambar 2. 4 Cacat Porositas	12
Gambar 2. 5 Cacat Undercut.....	12
Gambar 2. 6 Cacat Retak Dingin	13
Gambar 2. 7 Cacat Retak Panas	14
Gambar 2. 8 Jenis cacat Distorsi	14
Gambar 2. 9 Mesin Uji Tarik	16
Gambar 2. 10 Kurva Tegangan Regangan	16
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	18
Gambar 3. 2 Plat Baja SPCC.....	19
Gambar 3. 3 Mesin RSEW (Resistance Seam Welding)	20
Gambar 3. 4 Mesin Uji Tarik	20
Gambar 3. 5 Alat Uji Makrografi.....	21
Gambar 3. 6 Sarung Tangan Las	21
Gambar 3. 7 Topeng Las	21
Gambar 3. 8 Sepatu Safety	22
Gambar 3. 9 Ear Plug	22
Gambar 3. 10 Apron Las	22
Gambar 3. 11 Hasil Pengelasan Seam Welding.....	23
Gambar 3. 12 Komponen Mesin Seam Welding.....	24
Gambar 3. 13 Dimensi Sampel Pengujian Tarik Hasil Pengelasan Seam Welding	25
Gambar 4. 1 Spesimen Hasil Uji Tarik 12 Ampere	28
Gambar 4. 2 Spesimen Hasil Uji Tarik 13 Ampere	29
Gambar 4. 3 Spesimen Hasil Uji Tarik 14 Ampere	29
Gambar 4. 4 Grafik Uji Tarik Spesimen 12 Ampere	30
Gambar 4. 5 Grafik Uji Tarik Spesimen 13 Ampere	30

Gambar 4. 6 Grafik Uji Tarik Spesimen 14 Ampere	31
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Pengaruh Nilai Kuat Arus 12 Ampere Terhadap Tensile Strength	32
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Pengaruh Nilai Kuat Arus 13 Ampere Terhadap Tensile Strength	33
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Pengaruh Nilai Kuat Arus 14 Ampere Terhadap Tensile Strength	34
Gambar 4. 10 Hasil Rata-Rata Pengaruh Nilai Kuat Arus Terhadap Tensile Strength	34
Gambar 4. 11 Struktur Makro 12 Ampere	36
Gambar 4. 12 Struktur Makro 13 Ampere	37
Gambar 4. 13 Struktur Makro 14 Ampere	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Jenis ukuran Ketebalan dan Berat Lembar dari Plat Baja SPCC.....	11
Tabel 4. 1 Tabel hasil spesimen Pengujian Tarik arus 12 Ampere	31
Tabel 4. 2 Tabel hasil spesimen Pengujian Tarik arus 13 Ampere	32
Tabel 4. 3 Tabel hasil spesimen Pengujian Tarik arus 14 Ampere	33

KATA PENGANTAR

Assalamu`alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi. Tak lupa pula berkat sholawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW karena dengan perjuangannya lah karunia Islam senantiasa menjadi inspirasi bagi penulis.

Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN TEKAN (*RESISTANCE SEAM WELDING*) PADA MATERIAL SPCC TERHADAP KUAT TARIK DAN STRUKTUR MAKRO” sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin di fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak sekali kekurangan dan kendala yang dihadapi namun berkat doa dan segala dukungan orang-orang tercinta akhirnya skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik, penulis telah banyak memperoleh bantuan, bimbingan, saran seq semangat yang penuh keikhlasan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. H.Sugeng, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
2. R.Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng .selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Mesin S1 Universitas Islam “45” Bekasi.
3. H. Ahsan, S.T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing 1 dan Aep Surahto, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing 2 Fakultas Teknik Mesin S1 Universitas Islam “45” Bekasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Kedua orang tua dan saudara-saudara penulis yang telah memberikan do`a, dukungan dan semangat yang penuh kepada penulis yang tidak pernah padam.

5. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi angkatan 2015 yang terus memberi semangat.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan pelaksanaan penyusunan laporan skripsi ini.

Penulis selalu mendoakan untuk semua pihak yang telah membantu penulis dalam menjalankan ataupun menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini. Semoga mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah S.W.T. Amin.

Penulis menyadari bahwa karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk menghasilkan laporan yang baik. Semoga laporan ini bermanfaat untuk semua pihak, agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya dan untuk penulis khususnya.

Bekasi, 24 Februari 2022

Rizky Alwanda Pratama

ABSTRAK

Penggunaan pengelasan RSEW (*Resistance Seam Welding*) terhadap sambungan las logam telah banyak digunakan dalam bidang manufaktur terutama industri otomotif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi arus terhadap kekuatan tarik dan Struktur Makro pengelasan tekan RSEW (*Resistance Seam Welding*) pada material SPCC (*SteelPlate Cold Rolled Coiled*), dengan spesimen Panjang 30 mm, Lebar 5 mm, dan Tebal material 0,8 mm dengan arus 12 Ampere, 13 Ampere, dan 14 Ampere.

Proses pembuatan sampel uji tarik menggunakan standar JIS G 3472 dengan mesin UTM HT-9501, Hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa angka kekuatan tarik tertinggi terdapat pada hasil pengelasan RSEW dengan arus 13 Ampere sebesar 39,65 MPa dan patah di daerah las, sedangkan untuk kekuatan tarik terendah pada arus 12 Ampere sebesar 28,80 MPa dengan patahan specimen terjadi pada logam las. Pada hasil struktur makro dapat dianalisa bahwa akibat masukan panas maka semakin tinggi arus listrik maka semakin luas difusi yang terjadi sehingga kekuatan geser sambungan las berkurang.

Kata Kunci: SPCC, RSEW, Arus Listrik, Kekuatan Tarik

ABSTRACT

The use of RSEW (Resistance Seam Welding) welding for metal welded joints has been widely used in the manufacturing sector, especially the automotive industry. This study aims to determine the effect of current variations on tensile strength and Macrostructure of RSEW (Resistance Seam Welding) compression welding on SPCC (SteelPlate Cold Rolled Coiled) material, with specimens of length 30 mm, width 5 mm, and material thickness 0.8 mm with current 12 Ampere, 13 Ampere, and 14 Ampere.

The process of making tensile test samples using the JIS G 3472 standard with UTM HT-9501 engine. The tensile test results show that the highest tensile strength number is found in RSEW welding results with a current of 13 Ampere of 39.65 MPa and fracture in the weld area, while for tensile strength the lowest current is at 12 Ampere of 28.80 MPa with specimen fracture occurring in the weld metal. In the results of the macro structure, it can be analyzed that due to heat input, the higher the electric current, the wider the diffusion that occurs so that the shear strength of the welded joint decreases.

Keywords: SPCC, RSEW, Electric Current, Tensile Strength