

PENGARUH POSISI PENGELASAN TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN TEKUK PADA SAMBUNGAN LAS BAJA ST 41

Choirul Wahyu Utomo

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: choirulutomo16050754088@mhs.unesa.ac.id

Yunus

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: yunus@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui pengaruh posisi pengelasan terhadap kekuatan tarik dan tekuk pada sambungan las baja ST 41. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dan teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji T. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan posisi pengelasan berpengaruh signifikan terhadap kekuatan tarik dan tekuk. Dimana kekuatan tarik terbesar dihasilkan dari posisi pengelasan 3G dengan hasil kekuatan sebesar 330.45 MPa. Sedangkan kekuatan tekuk terbesar dihasilkan dari posisi pengelasan 1G dengan hasil kekuatan sebesar 320.14 MPa.

Kata kunci: Baja ST41, Las MIG, Posisi Pengelasan, Uji Tarik, Uji Tekuk

Abstract

This research was conducted to determine the effect of the welding position on the tensile strength and bending strength of the ST41 steel welded joints. The method used for this research was experimental and data analysis technique in this research used the T test. Based on the research, that welding position has significant effect on tensile strength and bending strength. Where the biggest tensile strength is generated from the 3G welding position with a value of 330.45 Mpa. While the biggest bending strength is generated from the 1G welding position with a value of 320.14 Mpa.

Keywords: ST41 Steel, MIG Welding, Welding Position, Tensile Test, Bending Test

PENDAHULUAN

Di era teknologi ini, teknik pengelasan sangat diperlukan untuk beberapa proses pengolahan industri seperti penyambungan dan pemotongan, bangunan konstruksi, dan konstruksi permesinan, yang tidak dapat dipisahkan dari manufaktur. Teknologi pengelasan merupakan salah satu yang paling banyak digunakan karena memiliki berbagai keunggulan seperti bangunan dan mesin yang dibuat dengan teknik pengelasan yang lebih ringan dan lebih sederhana dalam prosesnya.

Pengelasan berdasarkan kelompok metode kerja dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu cair, tekan, dan pematrian. Pengelasan cair merupakan metode pengelasan dimana benda yang hendak disambung dipanaskan hingga meleleh dengan energi panas. Ada 4 jenis las busur listrik, yaitu las busur dengan elektroda terbungkus, las busur gas (las busur TIG, MIG, CO₂), las busur tanpa gas, las busur terendam.

MIG (*Metal Inert Gas*) atau GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) memakai pejal kawat untuk logam pengisi yang diumpankan secara terus-menerus dan busur yang dihasilkan dilindungi oleh gas mulia seperti argon atau helium. Gas mulia argon dan helium mengakibatkan busur menjadi stabil dengan sedikit percikan dan menghasilkan

las dengan kualitas tinggi. Tapi, biasanya pada pengelasan ini dipergunakan gas CO₂ dan nitrogen karena mahalnya harga argon dan helium meskipun percikan bertambah dan perpindahan logam cair menjadi lancar (Ilman Noer, 2011).

Faktor produksi pengelasan meliputi jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang dibutuhkan, urutan pengerjaan, persiapan pengelasan (meliputi: pemilihan mesin las, penunjukan tukang las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis jahitan). (Wiryosumarto, 2000).

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. "Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan eksperimen untuk menjawab pertanyaan tentang hal yang akan diteliti" (Margono 1977 : 110). Untuk mendapatkan hasil yang akurat, maka setiap benda dilakukan uji tarik dan tekuk dengan variasi posisi pengelasan.

Tempat dan Waktu Penelitian

• Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Barata Indonesia dan POLINEMA.

Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan setelah ujian seminar proposal skripsi tepatnya pada semester ganjil tahun 2020.

Variabel Penelitian

- **Variabel Bebas**
Posisi pengelasan 1G dan 3G.
- **Variabel Terikat**
Kekuatan tarik dan tekuk.
- **Variabel Kontrol**
Las MIG, Baja ST 41, Jenis Elektroda, Arus, Tekanan Gas.

Rancangan Penelitian

Tahap penelitian dilakukan seperti *flowchart*



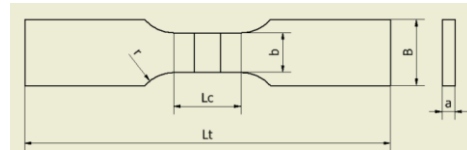
Gambar 1. Flowchart

Proses Pengelasan

- Menyiapkan mesin las MIG.
- Menyiapkan benda kerja.
- Posisi pengelasan 1G dan 3G.
- Kampuh 30°.
- Jumlah layer seragam.

Pembuatan Spesimen Uji

- Penandaan pada material dan pengukuran sesuai standart BKI
- Melakukan pemotongan dengan mesin las potong sesuai dengan ukuran
- Meratakan permukaan dengan gerinda



Gambar 2. Ukuran Uji Tarik Standar BKI



Gambar 3. Ukuran Uji Tekuk Standar BKI

Pengujian Tarik

Kekuatan tarik merupakan tegangan maksimum yang dapat ditahan material yang dapat diregangkan sebelum pecah.



Gambar 4. Spesimen Uji Tarik

Rumus kekuatan tarik adalah:

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

Keterangan: σ = Tegangan tarik (MPa)

P = Beban (N)

A = Luas penampang yang dibebankan (mm²)

Pengujian Tekuk

Uji lentur atau uji *destruktive test* merupakan pengujian yang digunakan untuk menentukan kekuatan suatu logam.



Gambar 5. Spesimen Uji Tekuk

Rumus kekuatan tekuk adalah:

$$\sigma = \frac{3PL}{2bd^2}$$

σ = Tegangan bending (MPa)

P = Beban (N)

L = Panjang Span (mm)

b = Lebar (mm)

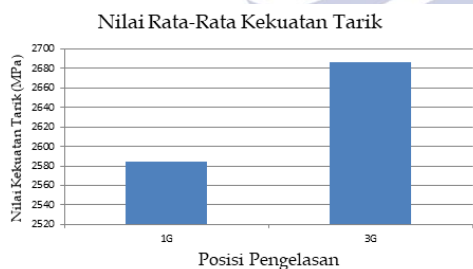
d = Tebal (mm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengujian Tarik

Posisi Pengelasan	Spesimen	Kekuatan Tarik (Mpa)
1G	1	309,26
	2	329,88
	3	313,75
	4	312,58
	5	337,56
	6	300,42
	7	324,91
	8	321,30
	9	310,90
	Rata-Rata	317,84
3G	1	318,87
	2	343,62
	3	319,40
	4	331,44
	5	326,03
	6	352,93
	7	309,88
	8	348,69
	9	323,21
	Rata-Rata	330,45

Pengujian ini dilakukan sebanyak 9 kali setiap variabel perlakuan posisi pengelasan. Berdasarkan data tabel diatas maka dapat dianalisa data dari masing-masing variasi



Gambar 6. Diagram Hasil Uji Tarik

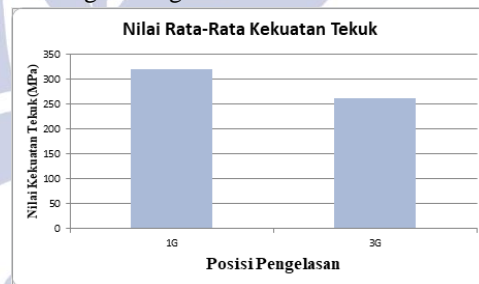
Hasil perhitungan diperoleh adanya pengaruh posisi pengelasan. Untuk sambungan las baja ST 41 dengan memakai variasi posisi pengelasan 1G menghasilkan kekuatan tarik 317.84 MPa. Untuk sambungan las baja ST41 dengan memakai variasi posisi pengelasan 3G menghasilkan nilai kekuatan tarik 330.45 MPa.

Dari hasil tersebut diambil kesimpulan bahwa perlakuan posisi pengelasan akan mempengaruhi kekuatan tarik. Pada penelitian ini kekuatan maksimum terbaik ialah dengan menggunakan posisi pengelasan 3G.

Tabel 2. Hasil Pengujian Tekuk

Posisi Pengelasan	Spesimen	Kekuatan Tekuk (Mpa)
1G	1	308,90
	2	355,57
	3	330,02
	4	297,79
	5	275,57
	6	372,24
	7	318,90
	8	310,10
	9	312,24
	Rata-Rata	320,14
3G	1	286,68
	2	243,34
	3	274,46
	4	297,79
	5	246,68
	6	247,79
	7	221,12
	8	291,12
	9	258,90
	Rata-Rata	263,10

Berdasarkan data tabel diatas maka dapat dianalisa data dari masing-masing variasi



Gambar 7. Diagram Hasil Uji Tekuk

Data hasil analisis menunjukkan pengaruh posisi pengelasan baja ST41. Untuk sambungan las baja ST41 dengan menggunakan variasi posisi pengelasan 1G menghasilkan kuat tarik rata-rata 386,56 MPa. Untuk sambungan las baja ST41 menggunakan variasi posisi 3G memiliki kuat tarik rata-rata 263,10 MPa.

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini ialah baja ST 41. Alasan baja karbon rendah dipilih sebagai bahan penelitian karena baja ini merupakan bahan yang sangat banyak digunakan di industri serta bahan ini mudah diperoleh. Spesimen yang digunakan pada penelitian ini ada 36 spesimen.

- Posisi Pengelasan 1G

Posisi pengelasan bawah tangan menyebabkan penetrasi dan logam cair tidak keluar dari lapisan las dan kecepatan pengelasan lebih besar dari yang lain.

Pada posisi tangan bawah, fluida logam cenderung jatuh ke bawah. (Bintoro, 2000). Sesuai dengan teori tersebut, hasil uji pada penelitian ini menyimpulkan bahwa penetrasi las (dalam) masuk ke dalam, berarti proses pengelasan cepat, daerah haz sempit (panas tidak menyebar).

- **Posisi Pengelasan 3G**

Posisi vertikal pengelasan membuat penetrasi dan logam cair sebagian keluar dari lapisan las dan kecepatan pengelasan lebih lama. Akumulasi logam las pada pengelasan busur api terjadi karena gaya gravitasi. (Bintoro, 2000). Sesuai dengan teori tersebut, hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan penetrasi las (dangkal) sebagian jatuh ke bawah, karena panas menyebar dan daerah haz melebar.

- **Hasil Pengujian Tarik**

Dari data hasil penelitian dengan posisi pengelasan terhadap pengelasan MIG baja karbon rendah ST 41 dengan menggunakan posisi pengelasan 1G mempunyai rata-rata kekuatan tarik 317,84 MPa. Posisi pengelasan 3G mempunyai rata-rata kekuatan tarik 330,45 MPa.

Berdasarkan hasil pengamatan material baja ST 41 mengalami ductiel, ini dibuktikan dengan pertambahan panjang spesimen. Spesimen 1G mengalami pertambahan panjang rata-rata sebesar 2,55% sedangkan spesimen 3G mengalami pertambahan panjang yang lebih besar yaitu sebesar 2,63%.

- **Hasil Pengujian Tekuk**

Dari data hasil penelitian dengan posisi pengelasan terhadap pengelasan MIG baja karbon rendah ST 41 dengan menggunakan posisi pengelasan 1G mempunyai rata-rata tegangan tekuk 320,14 MPa. Posisi pengelasan 3G mempunyai rata-rata tegangan tekuk 263,10 MPa.

Berdasarkan hasil pengamatan uji tekuk material baja ST 41 didapka bahwa nilai rata-rata posisi pengelasan 1G lebih tinggi dibandingkan posisi 3G, ini juga dibuktikan dengan spesimen 1G yang hanya mengalami ductiel sedangkan spesimen 3G ada dua yang mengalami getas yaitu di daerah haz dan weld metal.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- Posisi pengelasan 1G berpengaruh terhadap hasil uji, dimana pada hasil pengujian menunjukkan

bahwa posisi 1G penetrasi las masuk ke dalam, ini juga menunjukkan bahwa proses pengelasan cepat sehingga daerah haz sempit atau panas tidak menyebar.

- Posisi pengelasan 3G berpengaruh terhadap hasil uji, dimana pada hasil pengujian menunjukkan bahwa posisi 3G penetrasi las sebagian jatuh ke bawah, ini juga menunjukkan bahwa proses pengelasan lebih lama sehingga daerah haz melebar atau panas menyebar.
- Pada pengujian tarik posisi pengelasan 3G menghasilkan kekuatan tarik lebih tinggi 330,45 Mpa sedangkan posisi 1G yang menghasilkan kekuatan tarik 317,84 Mpa.
- Pada pengujian tekuk posisi pengelasan 1G memiliki nilai rata-rata kekuatan tekuk yang lebih tinggi yaitu 320,14 Mpa dibandingkan posisi 3G yang memiliki nilai rata-rata kekuatan tekuk 263,10 Mpa.

Saran

Untuk menghasilkan pengelasan MIG dengan variasi posisi pengelasan yang baik untuk penulis memberikan saran untuk penelitian yang lebih lanjut yaitu :

- Penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan jenis pengujian lain.
- Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan variasi yang berbeda.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Soeryanto, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Priyo Heru Adiwibowo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin, Dr. Yunus, M.pd. selaku dosen pembimbing, Akhmad Hafizh Ainur Rasyid, S.T., M.T. dan Dr. Dewanto, M.Pd. selaku dosen penguji. Kedua orang tua yang selalu mendoakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintoro, A. G. 2000. *Dasar-dasar Pekerjaan Las*. Yogyakarta: Kanisius
- Definisi Las. (Online)
<https://www.scribd.com/doc/84319583/Definisi-Las>
(Diakses tanggal 04 Maret 2020)
- Ilman, Noer. 2011. *Diklat Teknologi Las*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Margono.1977. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wiryosumarto, H. 2004. *Teknologi Pengelasan Logam*. Pradya Paramita. Jakarta.