

SKRIPSI

**ANALISA KEKUATAN IMPAK DAN PATAHAN PADA
PENYAMBUNGAN PENGELASAN SMAW
MATERIAL AISI 1045 DENGAN
VARIASI SUDUT**

DISUSUN OLEH:

RIO PRAYUDHA
71210911095



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KEKUATAN IMPAK DAN PATAHAN PADA
PENYAMBUNGAN PENGELASAN SMAW MATERIAL AISI 1045
DENGAN VARIASI SUDUT**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera
Utara**

DISUSUN OLEH :

**RIO PRAYUDHA
NPM : 71210911095**

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Muksin R. Harahap. Spd, MT

M. Rafiq Yanhar. ST. MT

**Mengetahui Oleh :
Ketua Program Studi Teknik Mesin**

Ahmad Bakhori, ST. MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KEKUATAN IMPAK DAN PATAHAN PADA
PENYAMBUNGAN PENGELASAN SMAW MATERIAL AISI 1045
DENGAN VARIASI SUDUT**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera
Utara**

DISUSUN OLEH :

**RIO PRAYUDHA
NPM : 71210911095**

Disetujui Oleh :

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III

Ir. Abdul Haris Nasution, MT

Ir. Suhardi Napid, ST. MT

Ahmad Bakhori, ST. MT

**Mengetahui Oleh :
Ketua Program Studi Teknik Mesin**

Ahmad Bakhori, ST. MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat kesehatan dan waktu sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul Analisa Kekuatan Impak dan Patahan Pada Penyambungan Pengelasan SMAW Material AISI 1045 Dengan Variasi Sudut. Selanjutnya shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad S.A.W yang merupakan suri tauladan bagi seluruh umat sepanjang masa.

Dalam mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan baik moril maupun material dari berbagai pihak, sehingga penulis merasa perlu menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang sangat membantu baik dari segi moril maupun semangat.
2. Bapak Ahmad Bakhori, ST. MT selaku ketua prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU.
3. Bapak Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd. MT selaku dosen pembimbing 1.
4. Bapak M. Rafiq Yanhar, ST. MT selaku dosen pembimbing 2.
5. Rekan-rekan mahasiswa Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU.

Medan, 2024

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Abstrak.....	ii
Abstract	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel.....	vi
BAB 1 Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 Landasan Teori	6
2.1 Pengelasan.....	6
2.2 Pengertian dan Prinsip Kerja Las SMAW	7
2.3 Arus Las	10
2.4 Daerah Las	10
2.5 Sambungan Las	11
2.6 Elektroda.....	14
2.7 Baja.....	18
2.8 Baja AISI 1045.....	22
2.9 Pengujian Impak.....	23
BAB 3 Metode Penelitian.....	28
3.1 Diagram Alir	28
3.2 Studi Literatur	29
3.3 Rancangan Eksperimen.....	29
3.4 Material dan Alat.....	29

3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	34
BAB 4 Pembahasan dan Hasil Penelitian	39
4.1 Data Hasil Pengujian Impak	39
4.2 Analisa Patahan Hasil Pengujian Impak.....	44
BAB 5 Kesimpulan dan Saran.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
Daftar Pustaka	53
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Las Listrik	7
Gambar 2.2 Bagan Klasifikasi Cara Pengelasan	9
Gambar 2.3 Sambungan Tumpul (Butt Join)	11
Gambar 2.4 Sambungan T (T Joint)	11
Gambar 2.5 Sambungan Tumpang (Lap Joint)	11
Gambar 2.6 Sambungan Sudut (Corner Joint)	11
Gambar 2.7 Sambungan Sisi (Edge Joint)	12
Gambar 2.8 Posisi Pengelasan Dasar	12
Gambar 2.9 Simbol Dasar Pengelasan	13
Gambar 2.10 Elektroda	15
Gambar 2.11 Mesin Uji Pukul	24
Gambar 2.12 Uji Pukul Charpy	25
Gambar 2.13 Konfigurasi dan Pembebanan Uji Pukul	26
Gambar 3.1 Diagram Alir	28
Gambar 3.2 Mesin Las SMAW	30
Gambar 3.3 Kawat Las	31
Gambar 3.4 Sikat Baja	31
Gambar 3.5 Tang Penjepit	32
Gambar 3.6 Palu Chipping	32
Gambar 3.7 Alat Proteksi Diri	33
Gambar 3.8 Mesin Sekrap	34
Gambar 3.9 Plat Setelah Pemotongan	35
Gambar 3.10 Pembuatan Kampuh V	35
Gambar 3.11 Plat Setelah Pembuatan Kampuh	36
Gambar 3.12 Plat Setelah Proses Pengelasan	37
Gambar 3.13 Spesimen Sebelum Pengujian	38
Gambar 4.1 Diagram Hasil Uji Impak	43
Gambar 4.2 Diagram Energi Diserap	43
Gambar 4.3 Bentuk Patahan Pada Sudut 50°	45

Gambar 4.4 Bentuk Patahan Pada Sudut 60°	45
Gambar 4.5 Bentuk Patahan Pada Sudut 70°	46
Gambar 4.6 Bentuk Patahan Pada Sudut 80°	46
Gambar 4.7 Bentuk Patahan Pada Sudut 90°	47

DAFTAR TABEL

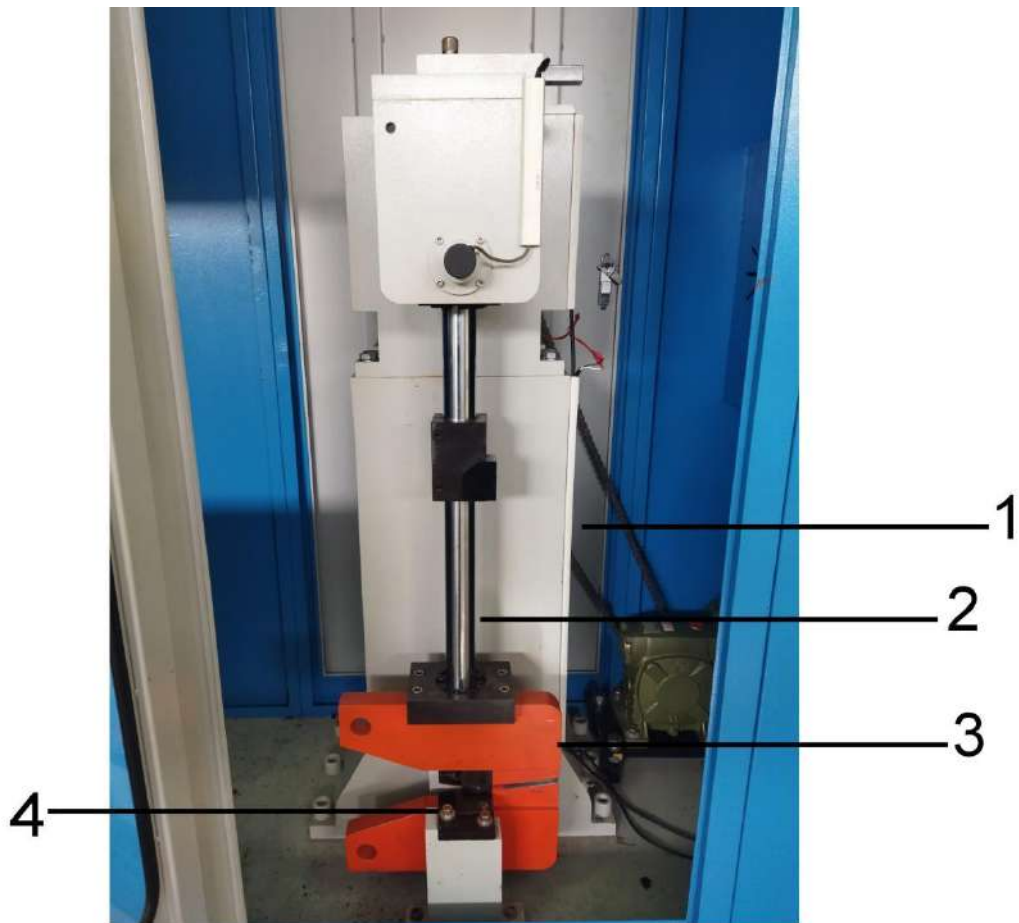
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Baja AISI 1045	23
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Impak.....	40
Tabel 4.2 Nilai Rata-rata Hasil Uji Impak	42

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.Ardiyanto, (2017) “Pengaruh Variasi Sudut Kampuh dan Kuat Arus terhadap Kekuatan Tarik Alumunium 6061 pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig).,” J. Tek. MesinTeknik Mesin.
- [2] Maylano, Gilas Dwi; Budiarto, Untung; Santosa, Ari Wibawa Budi. (2022) “Analisa Pengaruh Variasi Sudut Kampuh Double V Pada Sambungan Las SMAW (Shield Metal Arc Welding) Baja St37 Terhadap Kekuatan Tarik, Tekuk, dan Impak.” Jurnal Teknik Perkapalan.
- [3] Nurdin, (2009) “Pengujian Impak Metode Charpy,” Politekeknik Negeri Lhoksemawe.
- [4] Saifuddin. A.Jalil, Z. Zulkifli, and T. Rahayu, (Sep. 2017) “Analisa Kekuatan Impak Pada Penyambungan Pengelasan SMAW Material ASSAB 705 Dengan Variasi Arus Pengelasan,” J POLIMESIN, vol. 15, no 2, p. 58.
- [5] Siswanto, (2011) Konsep Dasar Teknik Las (Teori dan Praktik). Jakarta: P.T Prestasi Pustakarya.
- [6] Tarkono, (September 2012) “Studi Penggunaan Jenis Elektroda Las yang Berbeda Terhadap Sifat Mekanik Pengelasan SMAW Baja AISI 1045,” Jurnal Mechanical, vol. 3, pp. 51-62.

LAMPIRAN

Alat Uji Impak



Gambar 1. Alat Uji Impak Metode Charpy

Keterangan

1. Badan alat uji
2. Lengan ayun
3. Beban (pendulum)
4. Tempat benda uji diletakkan

LAMPIRAN

Perhitungan nilai dari energi impact

$$E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$$

E = energi impact

m = massa pendulum (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2) $9,8 = 10 m/s^2$

r = panjang lengan pendulum = jarak antara titik ayun pendulum dengan titik takik (m)

$\cos \alpha$ = sudut awal sebelum pendulum diayun, posisi titik A

$\cos \beta$ = sudut simpangan setelah pendulum menumbuk spesimen, posisi titik B

Spesimen 50°

$$\begin{aligned} 1. \quad E &= m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 35 \cdot 9,8 \cdot 0,86 (\cos 110,4^\circ - \cos 140,2^\circ) \\ &= 294,98 (-0,34857204 - -0,76828352) \\ &= 294,98 (0,41971148) \\ &= 123,275528 \text{ joule} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad E &= m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 35 \cdot 9,8 \cdot 0,86 (\cos 110,3^\circ - \cos 140,2^\circ) \\ &= 294,98 (-0,34693565 - -0,76828352) \\ &= 294,98 (0,42134787) \\ &= 124,289195 \text{ joule} \end{aligned}$$

Spesimen 60°

- $$E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$$
$$= 35 \cdot 9,8 \cdot 0,86 (\cos 109,9^\circ - \cos 140,2^\circ)$$
$$= 294,98 (-0,34037955 - -0,76828352)$$
$$= 294,98 (0,42790397)$$
$$= 126,223113 \text{ joule}$$
- $$E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$$
$$= 35 \cdot 9,8 \cdot 0,86 (\cos 109,8^\circ - \cos 140,2^\circ)$$
$$= 294,98 (-0,33873792 - -0,76828352)$$
$$= 294,98 (0,4295459)$$
$$= 126,707458 \text{ joule}$$

Spesimen 70°

- $$E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$$
$$= 35 \cdot 9,8 \cdot 0,86 (\cos 108,5^\circ - \cos 140,2^\circ)$$
$$= 294,98 (-0,31730465 - -0,76828352)$$
$$= 294,98 (0,45097887)$$
$$= 133,011708 \text{ joule}$$
- $$E = m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha)$$
$$= 35 \cdot 9,8 \cdot 0,86 (\cos 108,1^\circ - \cos 140,2^\circ)$$
$$= 294,98 (-0,31067642 - -0,76828352)$$
$$= 294,98 (0,4576071)$$
$$= 134,984942 \text{ joule}$$

Spesimen 80°

$$\begin{aligned} 1. \quad E &= m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 35 \cdot 9,8 \cdot 0,86 (\cos 107,3^\circ - \cos 140,2^\circ) \\ &= 294,98 (-0,29737487 - -0,76828352) \\ &= 294,98 (0,47090865) \\ &= 138,908634 \text{ joule} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad E &= m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 35 \cdot 9,8 \cdot 0,86 (\cos 107,5^\circ - \cos 140,2^\circ) \\ &= 294,98 (-0,30070579 - -0,76828352) \\ &= 294,98 (0,46757773) \\ &= 137,926079 \text{ joule} \end{aligned}$$

Spesimen 90°

$$\begin{aligned} 1. \quad E &= m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 35 \cdot 9,8 \cdot 0,86 (\cos 103,1^\circ - \cos 140,2^\circ) \\ &= 294,98 (-0,22665130 - -0,76828352) \\ &= 294,98 (0,54163222) \\ &= 159,770672 \text{ joule} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad E &= m \cdot g \cdot r (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 35 \cdot 9,8 \cdot 0,86 (\cos 103,2^\circ - \cos 140,2^\circ) \\ &= 294,98 (-0,22835087 - -0,76828352) \\ &= 294,98 (0,53993256) \\ &= 159,269307 \text{ joule} \end{aligned}$$