

## DAFTAR PUSTAKA

- A.Jalil, S., Zulkifli, Z., & Rahayu, T. (2017). Analisa kekuatan impak pada penyambungan pengelasan smaw material ASSAB 705 dengan variasi arus pengelasan. *Jurnal POLIMESIN*, 15(2), 58. <https://doi.org/10.30811/jpl.v15i2.376>
- Ayu V, F. D., & Sumiati, S. (2020). Desain Eksperimen Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Tarik Bahan St 41 Pada Proses Heat Treatment. *Juminten*, 1(3), 104–115. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i3.125>
- Azwinur, A., Yudi, M., & Zulkifli, Z. (2020). Pengaruh media pendingin terhadap kekerasan dan ketangguhan hasil pengelasan material AISI 1050 pada proses las MAG. *Jurnal POLIMESIN*, 18, 124–130. <http://ejournal.pnl.ac.id/index.php/polimesin/article/view/1924>
- Bhaskara Sardi, V., Jokosisworo, S., & Yudo, H. (2018). JURNAL TEKNIK PERKAPALAN Pengaruh Normalizing dengan Variasi Waktu Penahanan Panas (Holding Time) Baja ST 46 terhadap Uji Kekerasan, Uji Tarik, dan Uji Mikrografi. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 6(1), 142. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval>
- Diah, F., & Verayanti, A. (2020). *MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKERASAN DAN KEKUATAN TARIK BAHAN ST 41 PADA PROSES*. 1(3), 104–115.
- Husodo, N., Sanyoto, B. L., Setyawati, S. B., & Mursid, M. (2013). Penerapan Teknologi Las Gesek (Friction Welding) dalam Rangka Penyambungan Dua Buah Logam Baja Karbon St41 pada Produk Back Spring Pin. *Jurnal Energi*

*Dan Manufaktur*, 6(1), 43–52.

- Iman Saefuloh, Haryadi, Abdurrofi Zahrawani, B. A. (2018). Pengaruh Proses Quenching Dan Tempering Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah Dengan Paduan Laterit. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(1), 56–64.
- Januar, A., & Suwito, D. (2016). Kajian Hasil Proses Pengelasan MIG dan SMAW pada Material ST41 dengan Variasi Media Pendingin (Air, Collent, dan Es) Terhadap Kekuatan Tarik. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 37–42.
- Jazi, A., Cahyono, N., & Rahmadianto, F. (2022). Analisa Pengaruh Media Quenching dan Waktu Pengelasan terhadap Kekuatan Tarik pada Friction Welding Baja St60 dengan Menggunakan Metode Taguchi. *Prosiding SENIATI*, 6(1), 103–112. <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i1.4894>
- Nofri, M., & Taryana, A. (2017). Analisis Sifat Mekanik Baja Skd 61 Dengan Baja St 41 Dilakukan Hardening Dengan Variasi Temperatur. *Bina Teknika*, 13(2), 189. <https://doi.org/10.54378/bt.v13i2.218>
- Nugroho, E., Handono, S. D., Asroni, A., & Wahidin, W. (2019). Pengaruh Temperatur dan Media Pendingin pada Proses Heat Treatment Baja AISI 1045 terhadap Kekerasan dan Laju Korosi. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1), 99–110. <https://doi.org/10.24127/trb.v8i1.933>
- Pengabdian, P. D. A. N., Rahmawaty, P., Si, M., Respati, D., Sumunar, S., & Si, M. (2012). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL Prosiding Seminar Nasional*. 2(January), 978–979.
- Prabowo, S., & Sunyoto. (2021). Analisis Kekuatan Tarik Baja St 41 Pengelasan Gesek. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 6(6), 18–25.

- Quenching, P., & Iswandi, A. (2022). *FENOMENA KEKERASAN , IMPAK , DAN STRUKTUR MIKRO BAJA Hardness , Impact , and Microstructure Phenomenon of 0 . 074 C Wt .% Carbon Steel After. 7*, 35–41.
- Rusnoto, R., Prasetyo N, A., S, I., & RW, G. (2022). Variasi Temperatur Pemanasan Mula Pada Sifat Mekanik Pengelasan Baja Ss400. *Surya Teknika*, 6, 1–4.  
<https://doi.org/10.48144/suryateknika.v6i2.1344>
- Sanyoto, B. L., Husodo, N., Bangun, S., & Mahirul, S. (2012). Penerapan Teknologi Las Gesek ( Friction Welding ) Dalam Proses Penyambungan Dua Buah Pipa Logam Baja Karbon Rendah. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 5(Oktober), 51–60.
- Yassyir Maulana. (2016). Analisis Kekuatan Tarik Baja St37 Pasca Pengelasan Dengan Variasi Media Pendingin Menggunakan Smaw. *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*, 2(1), 1–8.

## LAMPIRAN – LAMPIRAN

### Lampiran 1 Perhitungan Pengujian Tarik

Tabel Rata-rata Nilai Hasil Pengujian Tarik

Variasi Spesimen	Rata-Rata $A_0(\text{mm}^2)$	Rata-Rata $\sigma$ (N/mm <sup>2</sup> )
Raw Material	80,64	381,62
Pendingin Udara	80,24	382,9
Pendingin Oli SAE 20W-50	81,89	376,9
Pendingin Air Laut	78,64	393,2

Untuk mencari nilai kekuatan tarik didapat rumus dibawah ini :

$$\text{Kekuatan Tarik} = \frac{\text{Beban Maksimum}}{\text{Luas Penampang Mula – Mula}} \text{ atau } \sigma = \frac{P_{max}}{A_0}$$

Keterangan :  $\sigma$  = Kekuatan Tarik (N/mm<sup>2</sup>)

$P_{max}$  = Beban Maksimum (kN)

$A_0$  = Luas penampang mula-mula (mm<sup>2</sup>)

#### 1. Uji Tarik Raw Material

$$\begin{aligned} A_0 &= \frac{\pi}{4} D_0^2 \\ &= \frac{3,14}{4} 10,10^2 \\ &= 80,64 \text{ (mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat Tarik} &= \frac{\text{Beban Maksimum}}{\text{Luas Penampang Mula-Mula}} \\ \sigma &= \frac{P_{max}}{A_0} \\ &= \frac{30.775 \text{ (N)}}{80,64 \text{ (mm}^2\text{)}} \\ &= 381,62 \text{ (N/mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

## 2. Uji Tarik Spesimen dengan pendingin udara

$$\begin{aligned}A_0 &= \frac{\pi}{4} D_0^2 \\ &= \frac{3,14}{4} 10,11^2 \\ &= 80,24 \text{ (mm}^2\text{)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kuat Tarik} &= \frac{\text{Beban Maksimum}}{\text{Luas Penampang Mula-Mula}} \\ \sigma &= \frac{P_{max}}{A_0} \\ &= \frac{30.723 \text{ (N)}}{80,24 \text{ (mm}^2\text{)}} \\ &= 382,89 \text{ (N/mm}^2\text{)}\end{aligned}$$

## 3. Uji Tarik Spesimen dengan pendingin Oli SAE 50

$$\begin{aligned}A_0 &= \frac{\pi}{4} D_0^2 \\ &= \frac{3,14}{4} 10,21^2 \\ &= 81,89 \text{ (mm}^2\text{)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kuat Tarik} &= \frac{\text{Beban Maksimum}}{\text{Luas Penampang Mula-Mula}} \\ \sigma &= \frac{P_{max}}{A_0} \\ &= \frac{30.853 \text{ (N)}}{81,89 \text{ (mm}^2\text{)}} \\ &= 376,87 \text{ (N/mm}^2\text{)}\end{aligned}$$

## 4. Uji Tarik Spesimen dengan pendingin Air Laut

$$\begin{aligned}A_0 &= \frac{\pi}{4} D_0^2 \\ &= \frac{3,14}{4} 10,01^2\end{aligned}$$

$$= 78,64 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\text{Kuat Tarik} = \frac{\text{Beban Maksimum}}{\text{Luas Penampang Mula-Mula}}$$

$$\sigma = \frac{P_{max}}{A_0}$$

$$= \frac{30.967 \text{ (N)}}{78,64 \text{ (mm}^2\text{)}}$$

$$= 393,21 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

## Lampiran 2 Perhitungan Pengujian Kekerasan

Tabel rata-rata nilai hasil pengujian kekerasan

Variasi Spesimen	Nilai Kekerasan Brinell (HB)
Raw Material	189,37
Pendingin Udara	121
Pendingin Oli SAE 20W-50	119,67
Pendingin Air Laut	158,67

Untuk mencari nilai kekerasan *brinell* didapat rumus dibawah ini :

$$HB = \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

Keterangan :

HB = Harga kekerasan brinell

F = Beban penekanan (N) 1840 N = 187,62 Kgf

D = Diameter bola (mm) 2,5 mm

d = Diameter jejak/lekukan (mm)

### 1. Raw Material

$$HB = \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

$$189,37 = \frac{2 \times 187,62}{3,14 \times 2,5 (2,5 - \sqrt{2,5^2 - d^2})}$$

$$189,37 = \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}$$

$$189,37 \times 7,85 = \frac{375,24}{(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}$$

$$1486,52 = \frac{375,24}{(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}$$

$$(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2}) = \frac{375,24}{1486,52}$$

$$(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2}) = 0,255$$

$$\sqrt{6,25 - d^2} = 0,255 - 2,5$$

$$\begin{aligned}\sqrt{6,25 - d^2} &= -2,244 \\ 6,25 - d^2 &= -2,244^2 \\ -d^2 &= 5,039 - 6,25 \\ d &= \sqrt{1,21} \\ d &= 1,10 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}HB &= \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \\ &= \frac{2 \times 187,62}{3,14 \times 2,5 (2,5 - \sqrt{2,5^2 - 1,10^2})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{6,25 - 1,21})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{5,039})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - 2,24)} \\ &= \frac{375,24}{1,98} \\ &= 189,37 \text{ HB}\end{aligned}$$

## 2. Spesimen dengan pendingin udara

$$\begin{aligned}HB &= \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \\ 121 &= \frac{2 \times 187,62}{3,14 \times 2,5 (2,5 - \sqrt{2,5^2 - d^2})} \\ 121 &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})} \\ 121 \times 7,85 &= \frac{375,24}{(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}\end{aligned}$$



$$949,85 = \frac{375,24}{(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}$$

$$(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2}) = \frac{375,24}{949,85}$$

$$(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2}) = 0,399$$

$$\sqrt{6,25 - d^2} = 0,399 - 2,5$$

$$\sqrt{6,25 - d^2} = -2,10$$

$$6,25 - d^2 = -2,10^2$$

$$-d^2 = 4,41 - 6,25$$

$$d = \sqrt{1,83}$$

$$d = 1,35 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} HB &= \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \\ &= \frac{2 \times 187,62}{3,14 \times 2,5 (2,5 - \sqrt{2,5^2 - 1,35^2})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{6,25 - 1,81})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{4,41})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - 2,10)} \\ &= \frac{375,24}{3,11} \\ &= 121 \text{ HB} \end{aligned}$$

### 3. Spesimen dengan pendingin Oli SAE 50

$$HB = \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

$$119,67 = \frac{2 \times 187,62}{3,14 \times 2,5 (2,5 - \sqrt{2,5^2 - d^2})}$$

$$119,67 = \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}$$

$$119,67 \times 7,85 = \frac{375,24}{(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}$$

$$939,38 = \frac{375,24}{(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}$$

$$(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2}) = \frac{375,24}{939,38}$$

$$(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2}) = 0,403$$

$$\sqrt{6,25 - d^2} = 0,403 - 2,5$$

$$\sqrt{6,25 - d^2} = -2,09$$

$$6,25 - d^2 = -2,09^2$$

$$-d^2 = 4,39 - 6,25$$

$$d = \sqrt{1,85}$$

$$d = 1,36 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} HB &= \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \\ &= \frac{2 \times 187,62}{3,14 \times 2,5 (2,5 - \sqrt{2,5^2 - 1,36^2})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{6,25 - 1,85})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{4,39})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - 2,09)} \end{aligned}$$

$$= \frac{375,24}{3,14}$$

$$= 119,67 \text{ HB}$$

#### 4. Spesimen dengan pendingin Air Laut

$$HB = \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

$$158,67 = \frac{2 \times 187,62}{3,14 \times 2,5 (2,5 - \sqrt{2,5^2 - d^2})}$$

$$158,67 = \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}$$

$$158,67 \times 7,85 = \frac{375,24}{(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}$$

$$1245,53 = \frac{375,24}{(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2})}$$

$$(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2}) = \frac{375,24}{1245,53}$$

$$(2,5 - \sqrt{6,25 - d^2}) = 0,304$$

$$\sqrt{6,25 - d^2} = 0,304 - 2,5$$

$$\sqrt{6,25 - d^2} = -2,19$$

$$6,25 - d^2 = -2,19^2$$

$$-d^2 = 4,82 - 6,25$$

$$d = \sqrt{1,42}$$

$$d = 1,19 \text{ mm}$$

$$HB = \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

$$= \frac{2 \times 187,62}{3,14 \times 2,5 (2,5 - \sqrt{2,5^2 - 1,19^2})}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{6,25 - 1,42})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - \sqrt{4,82})} \\ &= \frac{375,24}{7,85 (2,5 - 2,19)} \\ &= \frac{375,24}{2,37} \\ &= 158,67 \text{ HB} \end{aligned}$$

### Lampiran 3 Perhitungan Pengujian Impact

Tabel Rata-Rata Nilai Hasil Pengujian Impak

Variasi Spesimen	A <sub>0</sub> (mm <sup>2</sup> )	E (J)	HI (J/cm <sup>2</sup> )
Raw Material	85,33	130,74	1,52
Pendingin Udara	80,61	108,65	1,35
Pendingin Oli SAE 20W-50	82,64	96,81	1,17
Pendingin Air Laut	81,42	223,51	2,76

Untuk mencari nilai hasil pengujian Impak didapat rumus dibawah ini :

$$HI = \frac{E}{A} \text{ atau } HI = \frac{G \times R (\cos \beta - \cos \alpha)}{b \times h}$$

Keterangan :

G = Berat Pendulum (390,63 N)

R = Panjang Pendulum (0,72 m)

$\beta$  = Sudur Akhir Setelah Pengujian ( $^{\circ}$ )

$\alpha$  = Sudur Awal Sebelum Pengujian ( $^{\circ}$ )

E = Energi yang diserap untuk mematahkan spesimen

A = Luas Penampang Spesimen

#### 1. Raw Material

$$\begin{aligned} E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 390,63 \times 0,72 (\cos 107,6 - \cos 140) \\ &= 281,25 (0,463) \\ &= 130,13 \text{ J} \\ A &= 10 \times 8,53 \\ &= 85,33 \text{ mm}^2 \\ HI &= \frac{130,13}{85,33} \\ &= 1,52 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

#### 2. Spesimen pendingin udara

$$\begin{aligned} E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 390,63 \times 0,72 (\cos 112,33 - \cos 140) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 281,25 (0,386) \\
&= 108,58 \text{ J} \\
A &= 9,99 \times 8,07 \\
&= 80,61 \text{ mm}^2 \\
HI &= \frac{108,58}{80,61} \\
&= 1,35 \text{ J/mm}^2
\end{aligned}$$

### 3. Spesimen pendingin Oli SAE 50

$$\begin{aligned}
E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\
&= 390,63 \times 0,72 (\cos 115 - \cos 140) \\
&= 281,25 (0,343) \\
&= 96,59 \text{ J} \\
A &= 9,96 \times 8,35 \\
&= 82,64 \text{ mm}^2 \\
HI &= \frac{96,59}{82,63} \\
&= 1,17 \text{ J/mm}^2
\end{aligned}$$

### 4. Spesimen pendingin Air Laut

$$\begin{aligned}
E &= GR (\cos \beta - \cos \alpha) \\
&= 390,63 \times 0,72 (\cos 88,33 - \cos 140) \\
&= 281,25 (0,795) \\
&= 223,63 \text{ J} \\
A &= 10,06 \times 8,03 \\
&= 81,42 \text{ mm}^2 \\
HI &= \frac{223,63}{81,42} \\
&= 2,75 \text{ J/mm}^2
\end{aligned}$$

## Lampiran 4 Sertifikat-sertifikat pengujian



DINAS PERINDUSTRIAN DAN TENAGA KERJA  
KABUPATEN TEGAL  
**UPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN**  
Komplek LIK Takaru Jl. Raya Dampyak KM 4 Tegal Telp/Fax : (0283) 357437  
Email : labperintgl@gmail.com website : lab.disperinnaker.tegalkab.go.id



### LAPORAN UJI TARIK

Laporan No.	: 01/2021.21/UTM/04	Benda Uji	: Sesuai JIS Z 2241-2011
Pemakai Jasa	: RIFQI MAULANI	Objek uji	: <b>Baja ST 41 (Raw Material)</b>
Alamat	: Univ. Pancasila Tegal	Metode Uji	: JIS Z 2241 : 2011
Suhu	: 24 °C	Mesin Uji	: Shimadzu UH 1000 kNI
Tgl. Terima	: 12 Januari 2021	Jml. Specimen	: 2 Pcs
Tgl. Pengujian	: 12 Januari 2021	Halaman	: 1 dari 3

#### HASIL UJI :

No.	Kode Sampel	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji
1.	04.1	Diameter	mm	9,96
		Panjang ukur / lo	mm	50
		Beban tarik maksimum	kN	40,84
		Kuat Tarik	N/mm <sup>2</sup>	524,22
		Beban Luluh	kN	38,38
		Kuat Luluh	N/mm <sup>2</sup>	492,54
		Panjang ukur akhir	mm	-
		Regangan	%	-
		Keterangan	-	Putus diluar gauge length
2.	04.2	Diameter	mm	10,23
		Panjang ukur / lo	mm	50
		Beban tarik maksimum	kN	49,00
		Kuat Tarik	N/mm <sup>2</sup>	585,80
		Beban Luluh	kN	46,62
		Kuat Luluh	N/mm <sup>2</sup>	557,40
		Panjang ukur akhir	mm	-
		Regangan	%	-
		Keterangan	-	Putus diluar gauge length

Tegal, 13 Januari 2021  
Manajer Teknis  
  
Eko Supriyanto, ST.  
NIP. 19741231 200604 1 093

**PERHATIAN :**  
 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk benda uji yang diuji  
 2. Tidak diperkenankan menggunakan laporan pengujian ini kecuali seluruhnya tanpa persetujuan tertulis dari UPTD Laboratorium Perindustrian Disperinnaker Kabupaten Tegal



**LABORATORIUM BAHAN TEKNIK**  
**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI**  
**UNIVERSITAS GADJAH MADA**

**HASIL PENGUJIAN TARIK**

No.	Variasi Spesimen	Diameter (mm)	Pmax (KN)	$\Delta L$ (mm)	Tegangan (MPa)	Regangan (%)
1	Udara_1	10.08	30.20	13.09	378.63	26.18
2	Udara_2	10.19	31.35	10.72	384.61	21.44
3	Udara_3	10.06	30.62	11.80	385.42	23.60
4	Oli_1	10.12	30.96	12.55	385.10	25.10
5	Oli_2	10.28	30.26	12.91	364.76	25.82
6	Oli_3	10.24	31.34	13.30	380.74	26.60
7	Air Asin_1	9.77	27.89	10.92	372.21	21.84
8	Air Asin_2	9.99	31.25	11.57	398.89	23.14
9	Air Asin_3	10.26	33.76	10.98	408.54	21.96

Lembar asli, tidak untuk digandakan

**Keterangan:**

1. Pengujian dilakukan tanggal 21 Januari 2023
2. Pengujian menggunakan Universal Testing Machine
3. Standar spesimen menggunakan ASTM D638

**Identitas Penguji :**

Nama : Riyan Ade Satrio  
NPM : 6421600059  
Institusi : Teknik Mesin Universitas Pancasakti Tegal

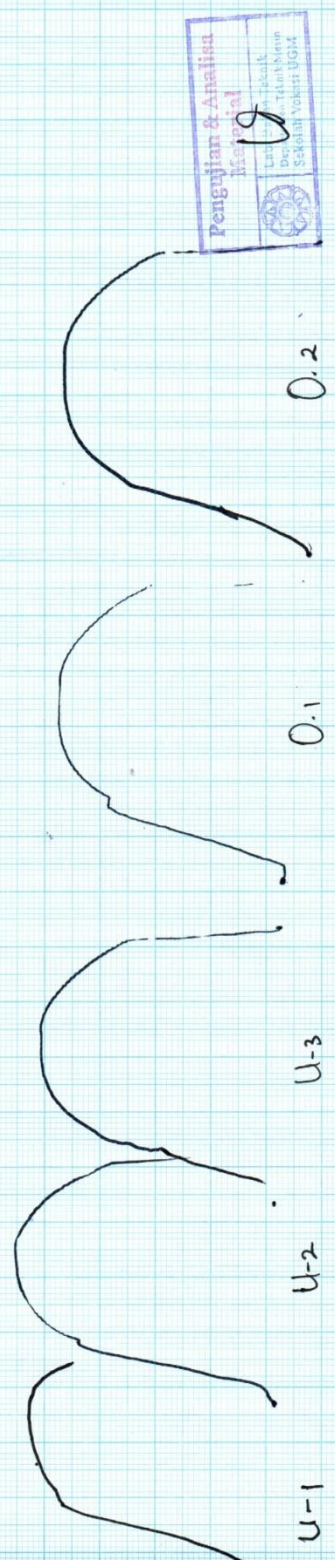
Yogyakarta, 21 Januari 2023  
Staf Laboratorium Bahan Teknik



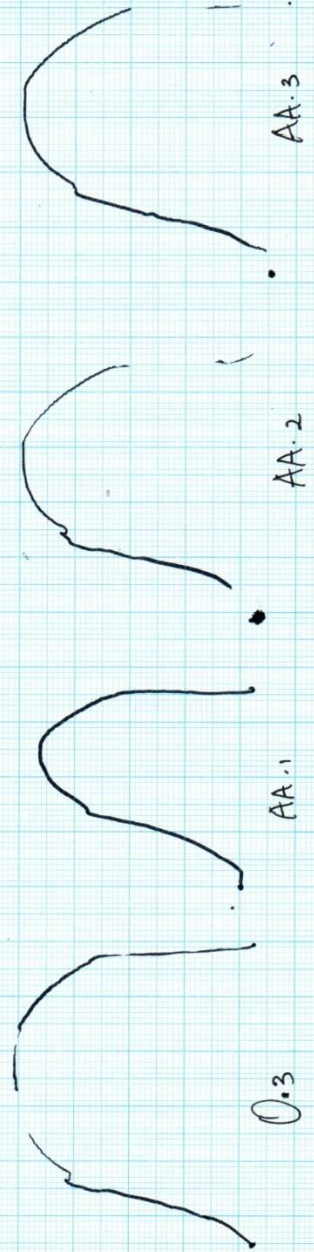
Dr. Lilik Dwi Setyana, S.T., M.T  
NIP. 197703312002121002



Tarik  
Riyan Ade Satrio



Tarik  
Riyan Ade





### LAPORAN UJI KEKERASAN

Laporan No.	: 01/2021.21/H/04	Benda Uji	: Sesuai JIS Z 2243 : 2008
Pemakai Jasa	: RIFQI MAULANI	Objek uji	: <b>Baja ST 41 (Raw material)</b>
Alamat	: Univ. Pancasila Tegal	Metode Uji	: JIS Z 2243 : 2008
Suhu	: 25 °C	Mesin Uji	: Affri 206 RT
Tgl. Terima	: 12 Januari 2021	Jml. Specimen	: 1 Pcs
Tgl. Pengujian	: 12 Januari 2021	Halaman	: 1 dari 1

#### HASIL UJI :

No.	Kode Sampel uji	Parameter uji	Hasil uji		Satuan	Keterangan
			Daerah Uji	Nilai Kekerasan		
1.	04	Kekerasan Brinell	Titik 1	194,99	HB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beban penekanan F = 1840 N</li> <li>- Waktu penekanan 15 detik</li> <li>- Indentor Ø 2,5 mm</li> </ul>
			Titik 2	189,29		
			Titik 3	183,82		
			Rata-rata	189,37		

Tegal, 13 Januari 2021  
Manajer/Teknis  
  
Eko Supriyanto, ST  
NIP. 197412312006041093

**PERHATIAN :**  
 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk benda uji yang diuji  
 2. Tidak diperkenankan mengundurkan laporan pengujian ini kecuali seluruhnya tanpa persetujuan tertulis dari UPTD Laboratorium Perindustrian Disperinnaker Kabupaten Tegal



DINAS PERINDUSTRIAN, TRANSMIGRASI DAN TENAGA KERJA  
KABUPATEN TEGAL

**UPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN**

Komplek LIK Takaru Jl. Raya Dampyak KM 4 Tegal Telp/Fax : (0283) 357437  
Email : labperintgl@gmail.com website : lab.disperinnaker.tegalkab.go.id



**LAPORAN UJI KEKERASAN**

Laporan No.	: 01/2023.12/H/02	Benda Uji	: Sesuai JIS Z 2243 : 2008
Pemakai Jasa	: RIYAN ADE SATRIYO	Objek uji	: <b>Baja ST 41 Friction Welding (Udara)</b>
Alamat	: Politeknik Harapan Bersama Tegal	Metode Uji	: JIS Z 2243 : 2008
Suhu	: 23 °C	Mesin Uji	: Affri 206 RT
Tgl. Terima	: 17 Januari 2023	Jml. Specimen	: 2 Pcs
Tgl. Pengujian	: 17 Januari 2023	Halaman	: 1 dari 1

**HASIL UJI :**

No.	Kode Sampel uji	Parameter uji	Hasil uji		Satuan	Keterangan
			Daerah Uji	Nilai Kekerasan		
1.	02.3	Kekerasan Brinell	Titik 1	158	HB	- Beban penekanan F = 1840 N - Waktu penekanan 15 detik - Indentor Ø 2,5 mm - Logam Induk
			Titik 2	158		
			Titik 3	167		
			Rata-rata	161		
			U <sub>95</sub>	161 ± 6,11		
2.	02.4	Kekerasan Brinell	Titik 1	121	HB	- Beban penekanan F = 1840 N - Waktu penekanan 15 detik - Indentor Ø 2,5 mm - Logam Las
			Titik 2	120		
			Titik 3	122		
			Rata-rata	121		
			U <sub>95</sub>	121 ± 1,62		

U<sub>95</sub> / Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

Tegal, 18 Januari 2023  
Manajer Teknis  
  
EKO SUPRIYANTO, S.T.  
NIP. 19741231 200604 1 093

PERHATIAN :  
1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk benda uji yang diuji  
2. Tidak dipertanggungjawabkan mengandatangani laporan pengujian ini kecuali seluruhnya tanpa persetujuan tertulis dari UPTD Laboratorium Perindustrian Disperinnaker Kabupaten Tegal



DINAS PERINDUSTRIAN, TRANSMIGRASI DAN TENAGA KERJA  
KABUPATEN TEGAL

**UPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN**

Komplek LIK Takaru Jl. Raya Dampyak KM 4 Tegal Telp/Fax : (0283) 357437  
Email : labperintgl@gmail.com website : lab.disperinnaker.tegalkab.go.id



**LAPORAN UJI KEKERASAN**

Laporan No.	: 01/2023.12/H/02	Benda Uji	: Sesuai JIS Z 2243 : 2008
Pemakai Jasa	: RIYAN ADE SATRIYO	Objek uji	: Baja ST 41 Friction Welding (Air Asin)
Alamat	: Politeknik Harapan Bersama Tegal	Metode Uji	: JIS Z 2243 : 2008
Suhu	: 23 °C	Mesin Uji	: Affri 206 RT
Tgl. Terima	: 17 Januari 2023	Jml. Specimen	: 2 Pcs
Tgl. Pengujian	: 17 Januari 2023	Halaman	: 1 dari 1

**HASIL UJI :**

No.	Kode Sampel uji	Parameter uji	Hasil uji		Satuan	Keterangan
			Daerah Uji	Nilai Kekerasan		
1.	02.1	Kekerasan Brinell	Titik 1	141	HB	- Beban penekanan F = 1840 N - Waktu penekanan 15 detik - Indentor Ø 2,5 mm - Logam Induk
			Titik 2	147		
			Titik 3	141		
			Rata-rata	143		
			U <sub>95</sub>	143 ± 4,16		
2.	02.2	Kekerasan Brinell	Titik 1	151	HB	- Beban penekanan F = 1840 N - Waktu penekanan 15 detik - Indentor Ø 2,5 mm - Logam Las
			Titik 2	161		
			Titik 3	164		
			Rata-rata	158,67		
			U <sub>95</sub>	158 ± 7,94		

U<sub>95</sub> / Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

Tegal, 18 Januari 2023  
 Manajer Teknis  
  
**EKO SUPRIYANTO, S.T.**  
 NIP. 19741231 200604 1 093

PERHATIAN :  
 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk benda uji yang diuji  
 2. Tidak dipertanggungjawabkan mengemukakan laporan pengujian ini kecuali seluruhnya tanpa persetujuan tertulis dari UPTD Laboratorium Perindustrian Disperinnaker Kabupaten Tegal

26  
1





### LAPORAN UJI IMPACT CHARPY

Laporan No.	: 01/2021.21/I/02	Benda Uji	: Sesuai Standar JIS Z 2242 : 2005
Pemakai Jasa	: RIFQI MAULANI	Objek uji	: <b>Baja ST 41 (Raw Material)</b>
Alamat	: Univ. Pancasakti Tegal	Metode Uji	: JIS Z 2242 : 2005
Suhu	: 25 °C	Mesin Uji	: Hung Ta, HT-8041
Tgl. Terima	: 12 Januari 2021	Jml. Specimen	: 3 Pcs
Tgl. Pengujian	: 12 Januari 2021	Halaman	: 1 dari 1

#### HASIL UJI :

No.	Kode Sampel	Energi Impack <sup>1)</sup> (Joule)	$\alpha$ (derajat)	$\beta$ (derajat)	Keterangan
1.	02.1	87,77	140	117	-
2.	02.2	142,66	140	105	
3.	02.3	161,79	140	101	

<sup>1)</sup> Energi Impack = GR (cos  $\beta$  - cos  $\alpha$ )

G : Berat Pendulum (390,63 N)

R : Panjang Pendulum (0,72 m)

$\alpha$  : Sudut Awal Sebelum Pengujian

$\beta$  : Sudut Akhir Setelah Peengujian

Tegal, 13 Januari 2021  
Manajer Teknis

**EKO SUPRIYANTO, ST.**  
NIP. 19741231200604 1 093

**PERHATIAN :**  
 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk benda uji yang diuji  
 2. Tidak diperkenankan menggunakan laporan pengujian ini kecuali seluruhnya tanpa persetujuan tertulis dari UPTD Laboratorium Perindustrian Disperinnaker Kabupaten Tegal







DINAS PERINDUSTRIAN, TRANSMIGRASI DAN TENAGA KERJA  
KABUPATEN TEGAL

**UPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN**

Komplek LIK Takaru Jl. Raya Dampyak KM 4 Tegal Telp/Fax : (0283) 357437  
Email : labperintgl@gmail.com website : lab.disperinnaker.tegalkab.go.id



**LAPORAN UJI IMPACT CHARPY**

Laporan No. : 01/2023.14/I/02 Benda Uji : Sesuai Standar JIS Z 2242 : 2018  
Pemakai Jasa : RIYAN ADE SATRIYO Objek uji : Baja ST 41 Friction Welding Variasi Pendingin (Oli)  
Alamat : Politeknik Harapan Bersama Metode Uji : JIS Z 2242 : 2018  
Suhu : 25 °C Mesin Uji : Hung Ta, HT-8041  
Tgl. Terima : 19 Januari 2023 Jml. Specimen : 3 Pcs  
Tgl. Pengujian : 19 Januari 2023 Halaman : 1 dari 1

**HASIL UJI :**

No.	Kode Sampel	Energi Impact <sup>1)</sup> (Joule)	$\alpha$ (derajat)	$\beta$ (derajat)	Keterangan
1.	02.7	87,77	140	117	
2.	02.8	119,26	140	110	
3.	02.9	83,41	140	118	

<sup>1)</sup> Energi Impact = GR (cos  $\beta$  - cos  $\alpha$ )

G : Berat Pendulum (390,63 N)

R : Panjang Pendulum (0,72 m)

$\alpha$  : Sudut Awal Sebelum Pengujian

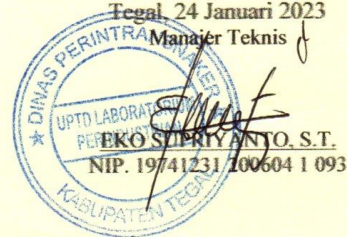
$\beta$  : Sudut Akhir Setelah Peengujian

$U_{95} = 96,81 \pm 22,77$

Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

Tegal, 24 Januari 2023

Manajer Teknis



**PERHATIAN :**  
 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk benda uji yang diuji  
 2. Tidak diperkenankan menggunakan laporan pengujian ini kecuali seluruhnya tanpa persetujuan tertulis dari UPTD Laboratorium Perindustrian Disperinnaker Kabupaten Tegal

22/



DINAS PERINDUSTRIAN, TRANSMIGRASI DAN TENAGA KERJA  
KABUPATEN TEGAL

**UPTD LABORATORIUM PERINDUSTRIAN**

Komplek L.I.K Takaru Jl. Raya Dampyak KM 4 Tegal Telp/Fax : (0283) 357437  
Email : labperintl@gmail.com website : lab.disperinnaker.tegalkab.go.id



**LAPORAN UJI IMPACT CHARPY**

Laporan No. : 01/2023.14/I/02 Benda Uji : Sesuai Standar JIS Z 2242 : 2018  
Pemakai Jasa : RIYAN ADE SATRIYO Objek uji : Baja ST 41 Friction Welding Variasi Pendingin (Oil)  
Alamat : Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal Metode Uji : JIS Z 2242 : 2018  
Suhu : 25 °C Mesin Uji : Hung Ta, HT-8041  
Tgl. Terima : 19 Januari 2023 Jml. Specimen : 3 Pcs  
Tgl. Pengujian : 19 Januari 2023 Halaman : 1 dari 1

**HASIL UJI :**

No.	Kode Sampel	Energi Impact <sup>1)</sup> (Joule)	$\alpha$ (derajat)	$\beta$ (derajat)	Keterangan
1.	02.7	87,77	140	117	-
2.	02.8	119,26	140	110	
3.	02.9	83,41	140	118	

<sup>1)</sup> Energi Impact =  $GR (\cos \beta - \cos \alpha)$

G : Berat Pendulum (390,63 N)

R : Panjang Pendulum (0,72 m)

$\alpha$  : Sudut Awal Sebelum Pengujian

$\beta$  : Sudut Akhir Setelah Peengujian

$U_{95} = 96,81 \pm 22,77$

Ketidakpastian pengukuran tersebut diukur pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan (k) = 2

Tegal, 24 Januari 2023  
Manajer Teknis  
  
EKO SUPRIYANTO, S.T.  
NIP. 19741231 200604 1 093

PERHATIAN :  
1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk benda uji yang diuji  
2. Tidak dipertanggungjawabkan mengemukakan laporan pengujian ini kecuali seluruhnya tanpa persetujuan tertulis dari UPTD Laboratorium Perindustrian Disperinnaker Kabupaten Tegal

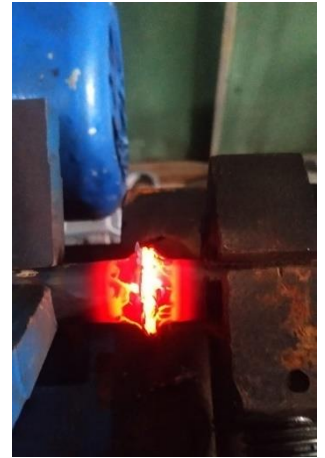
## Lampiran 5 Dokumentasi Pengujian



Proses Las Gesek



Proses Las Gesek



Hasil Las Gesek



Proses pengambilan air laut



Proses pendinginan air laut



Proses pendinginan oli



Proses Pembuatan  
Spesimen Uji Tarik



Proses Pembuatan Spesimen Uji  
Kekerasan



Proses Pembuatan  
Spesimen Uji *Impact*



Spesimen Uji Tarik



Mesin Uji Tarik



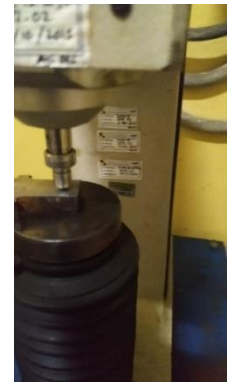
Proses uji tarik



Spesimen Uji Kekerasan



Mesin Uji Kekerasan



Proses Uji Kekerasan



Spesimen Uji Impact



Mesin Uji Impact



Proses Uji Impact