DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Saefudin, Abdul Qolik, S. (2020). Pengaruh Variasi Arus Pengelasan dan Debit Aliran Gas Pelindung Terhadap Kekuatan Tarik Stainless Steel 304 pada Proses Las GTAW. *Jurnal Teknik Mesin Dan Pembelajaran*, *2*(2), 153. https://doi.org/10.17977/um054v2i2p153-160

Arifah, A., & Ruswanto, S. (2020). Efek Post Weld Heat Treatment terhadap Sifat Mekanik AISI 316 Hasil Pengelasan GTAW. *Jurnal Mekanik Terapan*, *1*(2), 81–87. https://doi.org/10.32722/jmt.v1i2.3354

ASTM. (2003). *Standard Specification for*. *04*(Reapproved), 5–7.

Ciptanto Lubis P, Budiarto U, & Jokosisworo S. (2022). Analisa Pengaruh Variasi Waktu Post Weld Heat Treatment Pada Pengelasan SMAW Baja A36 Terhadap Kekuatan Uji Tarik, Uji Impak dan Struktur Mikro. *Jurnal Teknik Perkapalan*, *10*(3), 48.

Denti Salindeho, R., Soukota, J., & Poeng, R. (2013). Pemodelan Pengujian Tarik Unutk Menganalisi Sifat Mekanik Material. *Jurnal Sam Ratulangi*, 1–11.

Hariyanto, A., & Mangando, M. T. (2019). Pengaruh Kekerasan Terhadap Variasi Post Weld Heat Treatment Pada Pengelasan Dissimilar Metals Antara Baja Karbon (St42) Dan Baja Tahan Karat (Aisi 304). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, *2019*(Aisi 304), 56–62.

Lubis, P. C., Budiarto, U., & Jokosisworo, S. (2022). JURNAL TEKNIK PERKAPALAN Analisa Pengaruh Variasi Waktu Post Weld Heat Treatment Pada Pengelasan SMAW Baja A36 Terhadap Kekuatan Uji Tarik, Uji Impak dan Struktur Mikro. *Jurnal Teknik Perkapalan*, *10*(3), 48. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval

Nitiswati, S. (2013). PERAN PENGUJIAN MEKANIK UNTUK PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN MATERIAL BEJANA TEKAN PLTN. *Seminar Keselamatan Nuklir*, *ISSN : 141*(2), 32–37.

Nurisna, Z., & Setiawan, E. (2020). Pengaruh Filler Pada Pengelasan Tig Baja Karbon Dan Stainless Steel 316L Terhadap Sifat Mekanik. *Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan*, *1*(2), 95–99. https://doi.org/10.18196/jqt.010214

Ramandani, R., Darojat, M. W., & Wijoyo. (2020). Pengaruh Post Weld Heat Treatment (PWHT) terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Sambingan Las Stainless Steel. *TRAKSI: Majalah Ilmiah Teknik Mesin*, *20*(1), 45–58.

Romli. (2019). Analisis Sifat Mekanis Pengaruh Proses Pengelasan Baja Tahan Karat. *Austenit*, *5*(1), 21–34.

Rusnoto, Agung Prasetyo N, Irfan S, G. R. (2022). Variasi Temperatur Pemanasan Mula Pada Sifat Mekanik Pengelasan Baja Ss400. *Surya Teknika*, *6*, 1–4. https://doi.org/10.48144/suryateknika.v6i2.1344

R Rusnoto, S Soebyakto (2019). Analisa Hasil Pengelasan Baja St37 dengan Arus Terhadap Sifat Mekanis.1 st Mechanical Engineering Conference

Sidiq, M. F., & Soebyakto, S. (2020, February). PENAHANAN WAKTU (HOLDING TIME) PADA PROSES HEAT TREATMEN UNTUK MENINGKATKAN SIFAT MEKANIS BAJA ST 60. In 2nd Mechanical engineering National Conference.

Sanjaya, F., Cebro, I. S., & Nurdin, N. (2023). Pengaruh Arus Pengelasan GTAW Terhadap Ketangguhan Dan Struktur Mikro Sambungan Las Pada Material SUS 201. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, *7*(1).

Senakama, P., Sofwansyah, B., Santoso, E., Studi, P., Mesin, T., & Charpy, I. (2022). *ANALISA PENGARUH PWHT PADA BAJA ST41 PADA PROSES LAKU PANAS DENGAN VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN DAN HOLDING TIME TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR ANALISA PENGARUH PWHT PADA BAJA ST41 PADA PROSES LAKU .. Pendahuluan Mengutip dari DIN (Deutche Industrie*. *1*(September), 243–252.

Shidiq, M. A., & Sidiq, M. F. (2022). *Dasar Metalurgi*.

Syafa'at, I., Purwanto, H., Ilhammudin, M., & Ratnani, R. D. (2018). Analisa Kekuatan Sambungan Las Argon Pada Stainless Steel 304 Menggunakan Variasi Kuat Arus. *Jurnal Ilmiah Momentum*, *14*(2). https://doi.org/10.36499/jim.v14i2.2512

Widiyarta, I. M., & Sucipta, M. (2018). *Kekerasan Baja Karbon Sedang dengan Variasi Suhu Permukaan Material*. *4*(2), 43–48.

Widodo, E., Karim, M., Amin, A., Anggara, D., & Kusminah, I. L. (2020). *Pengelasan GTAW pada Stainless Steel Grade yang Berbeda untuk Aplikasi pada Power Plant*. *3*(1), 1–6.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Gambar 1 *Stainless Stell 316 L*

Purchaser				Contract No	GCNS22/WCD6001-EMI				Product standard and Steel grade	ASTM A240/A240M-22 316L					Certificate No.		20220729101				
Product Name	STAINLESS STEEL HOT ROLLING COIL			Surface Finish	No. 1										Condition of delivery		Solution Annealed + Pickling				
No.	Heat No.	Coil No.	Size (mm)	QTY	Weight (Mt)	Chemical Composition (%)										Tensile Test				Hardness		Impact Test (-196℃), J		
						C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	N	Mo	Cu	Rm (MPa)	Rp0.2 (MPa)	Rp1.0 (MPa)	El A50 (%)	HRB		KV2 (Tr.1)	KV2 (Tr.2)	KV2 (Tr.3)
1	Y220705CD4-2	N2207140118	6.00*1219*C	1	21.065	0.021	0.48	1.36	0.027	0.002	16.68	10.03	0.036	2.03	0.05	622.7	296.1	/	58.5	85.0	85.6	/	/	/
Total				1	21.065																			

1.Surface Quality ok 2.Shape、Dimension ok 3. Free of mercury 4. Free from radiation contamination 5.No weld repairs 6. Product marking: steel grade, heat No. coil No. size. 7.Origin: Indonesia

Melting Furnace: RKEF→AOD→LF→CCM

Dimension of tensile test pieces: transverse,rectangular specimen with parallel width 12.5mm ,original gauge length ,Lo=50mm

Intergranular corrosion: ASTM A262 , Practice E

- We here certify that the material herein described has been manufactured,sampled,tested and inspected in accordance with the requirements of above specifications.
- ISO 9001:2015 Quality management system identified by ZJQC.
- We declare that our testing center has passed ISO/IEC17025：2017 accreditation review, accreditation body: CNAS, accreditation capability range: Spectral analysis and tensile testing, certificate number: CNAS L12639.
- We certify that the material described below fully conforms to IS 6911:2017 chemical composition and Mechanical properties of product as tested in accordance with the Scheme of Testing and Inspection contained in BIS certification marks license No. CM/L-4100043562
- Issued in agreement with TÜV SÜD Industrie Service GmbH (April 2018).QMS approved acc. to PED&AD2000 (W0,W2,W10), Annex I, Para. 4.3 by Notified Body 0036(Certification no. DGR-0036-QS-W 838/2018/MUC-001). Compliant with PED 2014/68/EU directive.
- Approved acc. to CPR 305/2011 with certification no. 0036-CPR-M-115-2019.
- Product heat treatment temperature：1100℃ .
- The certificate should be sealed by quality control department dedicate inspection stamp or authorized official stamp of sales.

TYPED BY 张红伟

QUALITY MANAGER

DATE 2022/7/29

PT. NICOMESA GUANG NING NICKEL AND STAINLESS STEEL INDUSTRY Department of Quality Assurance

No	Gambar	Keterangan
3		Pembuatan Spesimen Uji
4		Proses Pengelasan Spesimen Uji
5		Spesimen Uji Setelah di Bentuk

6		Proses *Post Heating*
7		*Post Heating* Suhu 650ºC
8		*Post Heating* Suhu 700ºC

9		*Post Heating* suhu 750ºC
10		*Post Heating* suhu 800ºC
11		Spesimen Sebelum di Uji

12		Mesin Uji Tarik dan Lengkung
13		Mesin Uji Kekerasan

LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

HASIL PENGUJIAN TARIK

No.	Variasi Spesimen	Tebal (mm)	Lebar (mm)	Pmax (KN)	ΔL (mm)	Tegangan (MPa)	Regangan (%)
1	Raw_1	4.92	15.08	43.96	16.40	592.50	16.40
2	Raw_2	4.87	14.64	43.56	16.79	610.97	16.79
3	Raw_3	4.89	14.70	43.84	15.70	609.88	15.70
4	T.650°C_1	5.15	17.27	44.01	19.59	494.83	19.59
5	T.650°C_2	5.04	17.27	44.91	17.17	515.96	17.17
6	T.650°C_3	4.88	17.64	39.70	15.74	461.18	15.74
7	T.700°C_1	4.95	17.00	46.88	13.12	557.10	13.12
8	T.700°C_2	5.04	17.85	46.88	15.06	521.10	15.06
9	T.700°C_3	5.06	16.88	43.02	10.01	503.67	10.01
10	T.750°C_1	4.98	17.61	45.41	22.52	517.80	22.52
11	T.750°C_2	4.98	17.21	45.41	10.32	529.84	10.32
12	T.750°C_3	4.96	17.92	42.39	16.11	476.92	16.11
13	T.800°C_1	5.04	16.97	39.10	17.01	457.16	17.01
14	T.800°C_2	5.02	15.44	35.01	15.56	451.69	15.56
15	T.800°C_3	5.37	17.32	38.65	10.35	415.55	10.35

Keterangan:
1 . Pengujian dilakukan tanggal 24 Februari 2024
2. Pengujian menggunakan Universal Testing Machine
3. Standar spesimen menggunakan ASTM E8-09

Identitas Penguji :
Nama : Iqbal Himmah Syahputra
NPM : 6420600002
Institusi : Teknik Mesin Universitas Pancasakti Tegal

Yogyakarta, 24 Febuari 2024
Staf Laboratorium Bahan Teknik

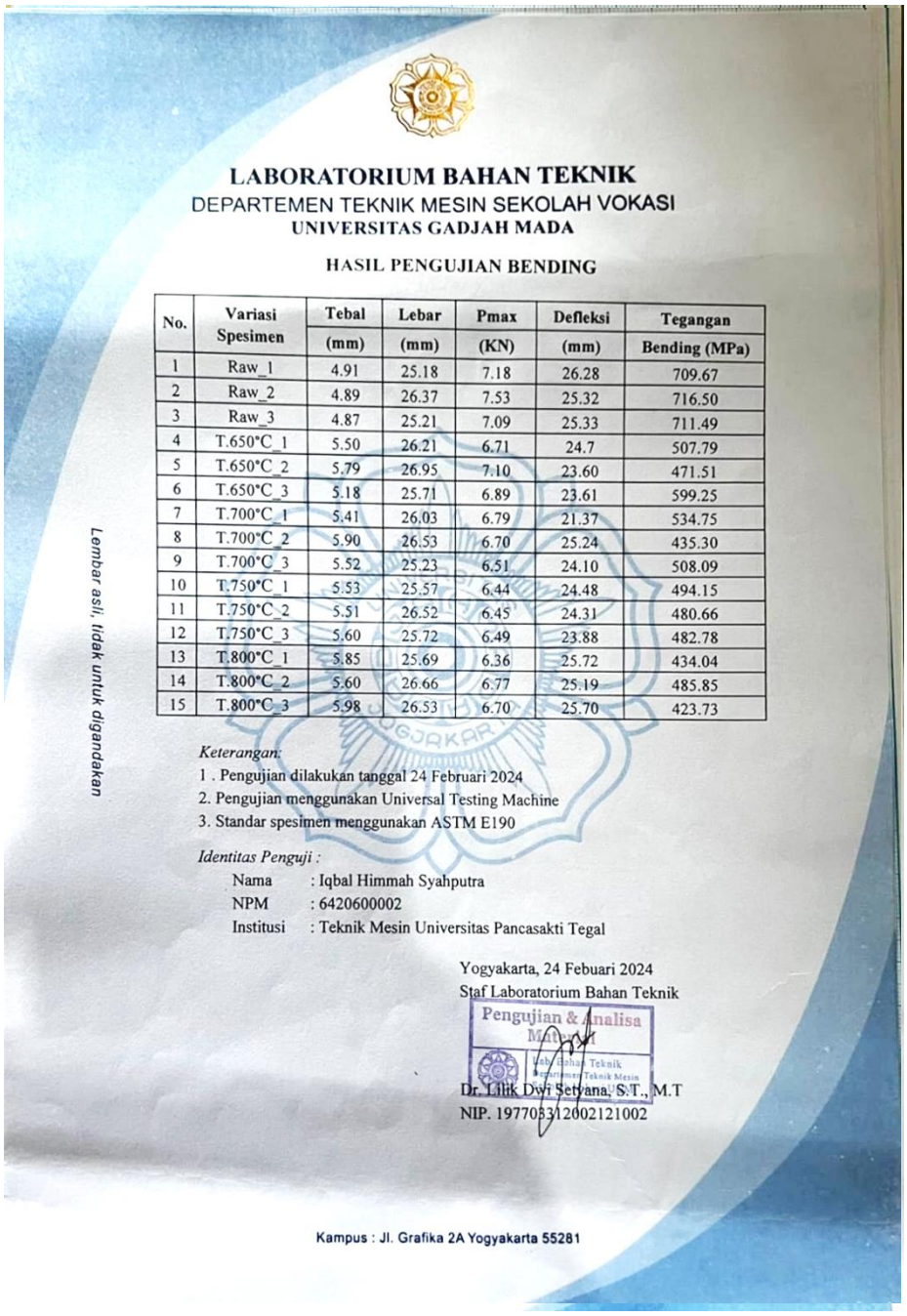
Pengujian & Analisa Material
Lab. Bahan Teknik
Departemen Teknik Mesin

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

Kampus : Jl. Grafika 2A Yogyakarta 55281

Lembar asli, tidak untuk digandakan

Gambar 14 Lembar Hasil Uji Tarik



LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

HASIL PENGUJIAN BENDING

No.	Variasi Spesimen	Tebal (mm)	Lebar (mm)	Pmax (KN)	Defleksi (mm)	Tegangan Bending (MPa)
1	Raw_1	4.91	25.18	7.18	26.28	709.67
2	Raw_2	4.89	26.37	7.53	25.32	716.50
3	Raw_3	4.87	25.21	7.09	25.33	711.49
4	T.650°C_1	5.50	26.21	6.71	24.7	507.79
5	T.650°C_2	5.79	26.95	7.10	23.60	471.51
6	T.650°C_3	5.18	25.71	6.89	23.61	599.25
7	T.700°C_1	5.41	26.03	6.79	21.37	534.75
8	T.700°C_2	5.90	26.53	6.70	25.24	435.30
9	T.700°C_3	5.52	25.23	6.51	24.10	508.09
10	T.750°C_1	5.53	25.57	6.44	24.48	494.15
11	T.750°C_2	5.51	26.52	6.45	24.31	480.66
12	T.750°C_3	5.60	25.72	6.49	23.88	482.78
13	T.800°C_1	5.85	25.69	6.36	25.72	434.04
14	T.800°C_2	5.60	26.66	6.77	25.19	485.85
15	T.800°C_3	5.98	26.53	6.70	25.70	423.73

Keterangan:
1 . Pengujian dilakukan tanggal 24 Februari 2024
2. Pengujian menggunakan Universal Testing Machine
3. Standar spesimen menggunakan ASTM E190

Identitas Penguji :
Nama : Iqbal Himmah Syahputra
NPM : 6420600002
Institusi : Teknik Mesin Universitas Pancasakti Tegal

Yogyakarta, 24 Febuari 2024
Staf Laboratorium Bahan Teknik

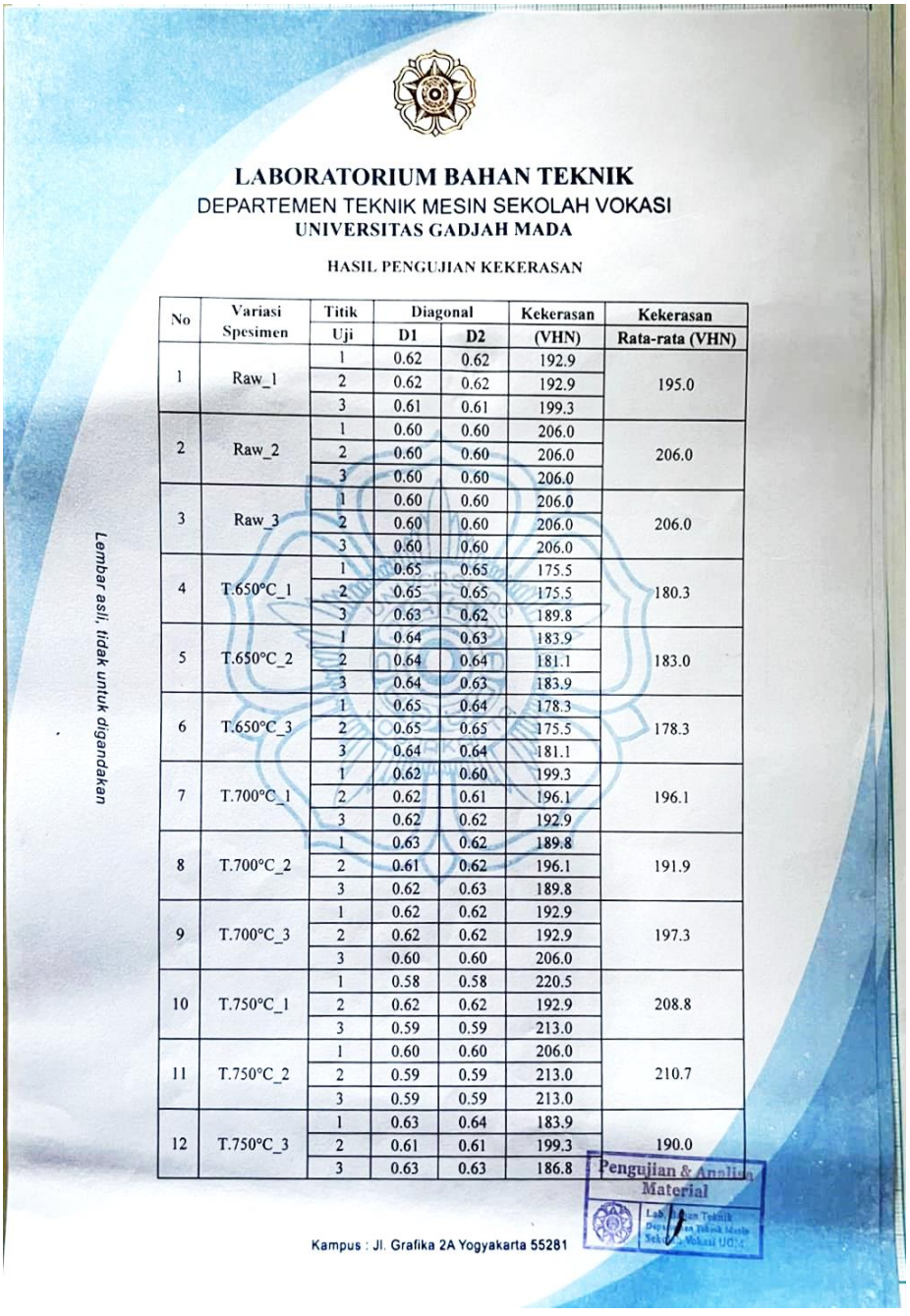
Pengujian & Analisa Material

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

Kampus : Jl. Grafika 2A Yogyakarta 55281

Lembar asli, tidak untuk digandakan

Gambar 15 Lembar Hasil Uji Lengkung



LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

HASIL PENGUJIAN KEKERASAN

No	Variasi Spesimen	Titik Uji	Diagonal D1	Diagonal D2	Kekerasan (VHN)	Kekerasan Rata-rata (VHN)
1	Raw_1	1	0.62	0.62	192.9	195.0
		2	0.62	0.62	192.9	
		3	0.61	0.61	199.3	
2	Raw_2	1	0.60	0.60	206.0	206.0
		2	0.60	0.60	206.0	
		3	0.60	0.60	206.0	
3	Raw_3	1	0.60	0.60	206.0	206.0
		2	0.60	0.60	206.0	
		3	0.60	0.60	206.0	
4	T.650°C_1	1	0.65	0.65	175.5	180.3
		2	0.65	0.65	175.5	
		3	0.63	0.62	189.8	
5	T.650°C_2	1	0.64	0.63	183.9	183.0
		2	0.64	0.64	181.1	
		3	0.64	0.63	183.9	
6	T.650°C_3	1	0.65	0.64	178.3	178.3
		2	0.65	0.65	175.5	
		3	0.64	0.64	181.1	
7	T.700°C_1	1	0.62	0.60	199.3	196.1
		2	0.62	0.61	196.1	
		3	0.62	0.62	192.9	
8	T.700°C_2	1	0.63	0.62	189.8	191.9
		2	0.61	0.62	196.1	
		3	0.62	0.63	189.8	
9	T.700°C_3	1	0.62	0.62	192.9	197.3
		2	0.62	0.62	192.9	
		3	0.60	0.60	206.0	
10	T.750°C_1	1	0.58	0.58	220.5	208.8
		2	0.62	0.62	192.9	
		3	0.59	0.59	213.0	
11	T.750°C_2	1	0.60	0.60	206.0	210.7
		2	0.59	0.59	213.0	
		3	0.59	0.59	213.0	
12	T.750°C_3	1	0.63	0.64	183.9	190.0
		2	0.61	0.61	199.3	
		3	0.63	0.63	186.8	

Pengujian & Analisa Material

Kampus : Jl. Grafika 2A Yogyakarta 55281

Lembar asli, tidak untuk digandakan

Gambar 16 Lembar Hasil Uji Kekerasan

LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

HASIL PENGUJIAN KEKERASAN

No	Variasi Spesimen	Titik Uji	Diagonal D1	Diagonal D2	Kekerasan (VHN)	Kekerasan Rata-rata (VHN)
1	T.800°C_1	1	0.60	0.60	206.0	199.6
		2	0.60	0.60	206.0	
		3	0.63	0.63	186.8	
2	T.800°C_2	1	0.60	0.55	224.3	231.1
		2	0.55	0.56	240.8	
		3	0.59	0.55	228.3	
3	T.800°C_3	1	0.55	0.65	206.0	207.2
		2	0.60	0.60	206.0	
		3	0.60	0.59	209.5	

Keterangan:
1. Pengujian dilakukan tanggal 24 Februari 2024
2. Menggunakan metode Vickers dengan pembebanan 40 kgf

Identitas Penguji :
Nama : Iqbal Himmah Syahputra
NPM : 6420600002
Institusi : Teknik Mesin Universitas Pancasakti Tegal

Yogyakarta, 24 Februari 2024
Staf Laboratorium Bahan Teknik

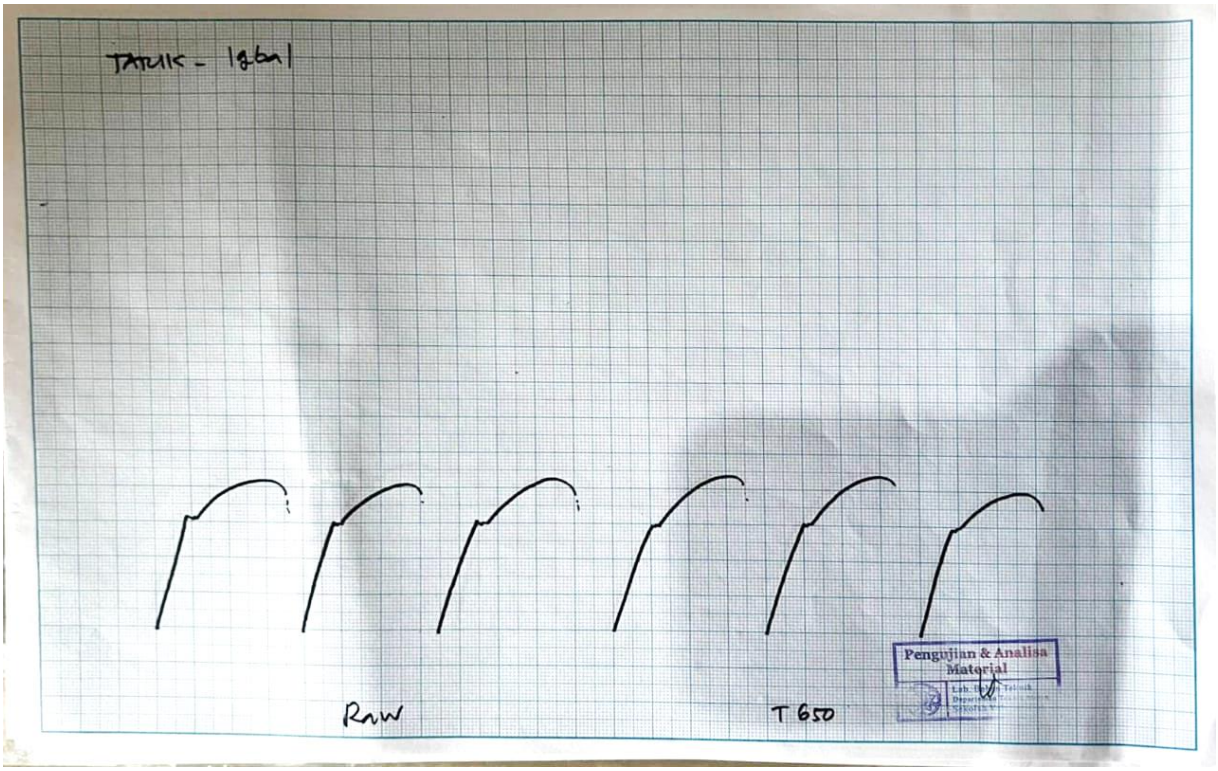
Pengujian & Analisa Material

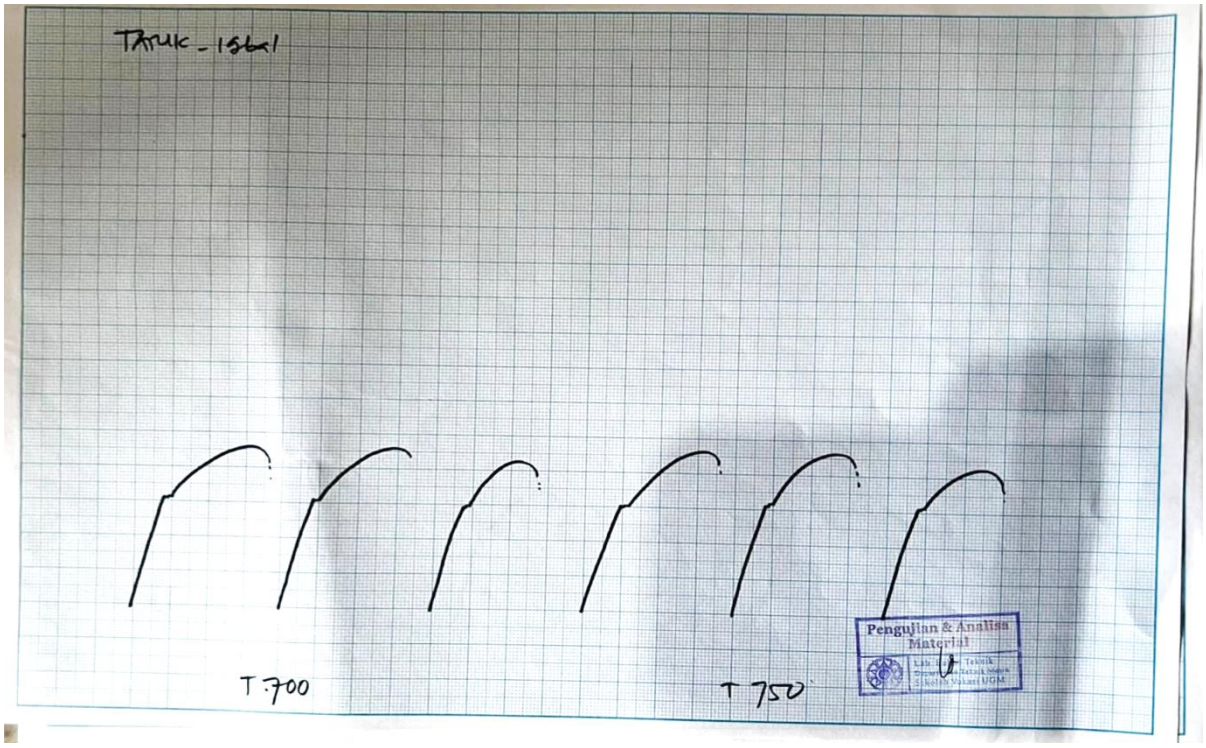
Dr. Lilik Dwi Setyana, S.T., M.T
NIP. 19770331 2002121002

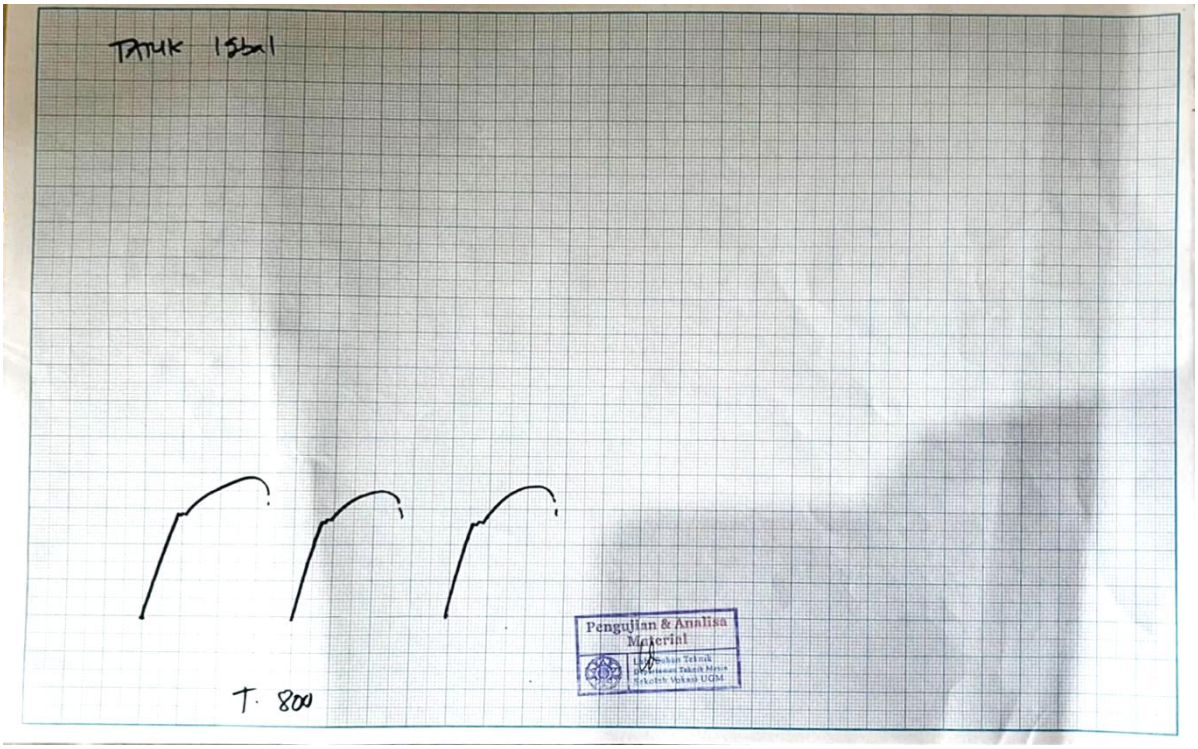
Lembar asli, tidak untuk digandakan

Kampus : Jl. Grafika 2A Yogyakarta 55281

Gambar 17 Lembar Hasil Uji Kekerasan


TARUK - 1gr
Raw
T 650
Pengujian & Analisa Material


TARUK - 1gr
T 700
T 750
Pengujian & Analisa Material



Gambar 18 Grafik Kekuatan Tarik