

DAFTAR PUSTAKA

- A. Jalil, Saifuddin., dkk. 2017. *Analisa Kekuatan Impak Pada Penyambungan Pengelasan SMAW Material ASSAB 705 Dengan Variasi Arus Pengelasan*. 15(2). 58-63.
- Abdul Hamid. 2016. *Analisa Pengaruh Arus Pengelasan SMAW Pada Material Baja Karbon Rendah Terhadap Kekuatan Material Hasil Sambungan*. 7(1). 26-36.
- Ahmad Zayadi, dkk. 2021. *Analisis Radiografi Sinar-X Terhadap Sambungan Pelat Baja Tahan Karat AISI 304 Hasil Pengelasan Tungsten Inert Gas Dengan Arus 40-60 Ampere*. 4(2). 12-22.
- Amri, Syaiful Moh., Mukhlis, Arya Triananda Kusuma. 2022. *Analisis Variasi Arus dan Jenis Pelarut Fluks Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Baja Tahan Karat Austenitik Tipe 304 yang Dilas dengan Pengelasan Tungsten Inert Gas*. 4(1). 16-21.
- Anggaretno, Gita, Imam Rochani, dan Heri Supomo. 2012. *Analisa Pengaruh Jenis Elektroda Terhadap Laju Korosi Pada Pengelasan Pipa API 5L Grade X65 Dengan Media Korosi FeCl₃*. 1(1). 124-128.
- Atmoko, Tri Nugroho, Margono, dan Bambang Hari Priyambodo. 2021. *Analisa Jenis Fluida Pendingin Proses Quenching Pada Besi Cor Terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro*. 23(3). 26-30.
- Azwinur, dkk. 2017. *Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Terhadap Sifat Mekanik Pada Proses Pengelasan SMAW*. 15(2). 36-41.
- Belcher, Samuel L. 1999. *Practical Extrusion Blow Molding*. Ohio: Sabel Plastechs, Inc.
- Chuaipan, Wichan, dkk. 2013. *Dissimilar Welding between AISI 304 Stainless Steel and AISI 1020 Carbon Steel Plates*. 268. 283-290.
- Daryanto. 2010. *Proses Pengolahan Besi Dan Baja (Ilmu Metalurgi)*. Bandung: PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.

George Krauss, 1980, *Principles Of Heat Treatment Of Steel*, AMAX foundation professor, Colorado

Hadi, S., 2016, *Teknologi Bahan*, CV. Andi Offset, Yogyakarta.

Hsieh, C-C, etc. (2007). *Microstructure, Recrystallization, and Mechanical Property Evolutions in the Heat-Affected and Fusion Zones of the Dissimilar Stainless Steels*. Materials Transactions, Vol. 48, No. 11 (2007) pp. 2898 to 2902.

Kadir, Harlian, Riswanda, dkk. 2017. *Pengaruh Variasi Arus Proses GTAW Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Baja Tahan Karat Austenitik AISI 316L*. Bandung: Kampus ITENAS.

Karmin, dan Muchtar Ginting. 2012. *Analisis Peningkatan Kekerasan Baja Amutit Menggunakan Media Pendingin Dromus*. 4(1). 1-7.

Lestarinigrum, Amalia Ulif. 2018. *Analisa Sensitisasi pada Baja Tahan Karat AISI 304 Menggunakan Laku Panas Normalizing Dengan Variasi Temperatur*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Novemry Yusuf, 2008, <http://www.scribd.com>, diakses pada 03 mei 2018.

Nursela, Adin Lutfi. 2018. *Pengaruh Suhu dan Waktu Tahan Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Baja Tahan Karat AISI 316L pada Proses Carburizing dengan Media Karbon Arang Bambu*. Malang: Universitas Brawijaya.

Parekke, Simon, dkk. 2014. *Pengaruh Pengelasan Logam Berbeda (AISI 1045) Dengan (AISI 316L) Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro*.3(2). 191-198.

Riyadi, Fajar., dkk. 2011. *ANALISA MECHANICAL DAN METALLURGICAL PENGELASAN BAJA KARBON A36 DENGAN METODE SMAW*.

Sadminto. 1999. *Teknologi dan Inspeksi Las*. Jakarta : Dinas Jasa Teknik Direktorat Pengolahan Pertamina Pusat.

Sawaldi, Andriipa. 2019. *Pengaruh PWHT Terhadap Struktur Mikro Pada Lasan Pipa Baja ASTM A106 Grade B*. 1(2). 31-35.

Sonawan Hery., Uratman Rochim. 2006. *Pengantar untuk memahami Proses Pengelasan Logam*, Alpaabeta Bandung.

Suprayogi, Andik, dan Prantasi Harmi Tjahjanti. 2017. *Analisa Surface Preparation Pada Plat Baja ASTM A36*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.

Tulung, Fransiscus Josep. 2019. *Modul Praktek Pengelasan SMAW*. Manado: Politeknik Negeri Manado.

Vlack, V. 1981. *Ilmu dan Teknologi, Bahan* terj.Sriati Djaprie. Jakarta: Cetakan ke-empat, Erlangga.

Wicaksono, Danny, Mochammad Noer Ilman. 2021. *Pengaruh Temperatur Preheat Terhadap Distorsi dan Struktur Mikro Sambungan Las Tak Sejenis antara Baja Karbon ASTM A36 dan Baja Tahan Karat Austenitik AISI 304 Menggunakan GMAW*. Jakarta: Politeknik Manufaktur Astra.

Wiryo Sumarto. H, Okumura. T. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*, PT. Pradnya Paramitha, Jakarta Cetakan Ke 8.

LAMPIRAN I

DATA TABEL HASIL PENGUJIAN

Suhu	Titik Pengujian	E308																									
Non PWHT	spesimen	Logam Induk A36						rata2	HAZ A36			rata2	Weld Metal			rata2	HAZ 316L			rata2	Logam Induk 316L						rata2
	A1	84,50	85,30	86,60	86,30	84,90	83,30	85,15	84,10	85,30	82,90	84,1	131,30	134,90	134,80	133,67	123,90	125,10	124,00	124,3	140,00	135,40	136,80	136,40	134,60	136,50	136,62
	A2	87,60	87,80	88,70	84,00	82,80	85,50	86,07	84,80	84,00	84,20	84,3	137,50	137,00	137,10	137,2	131,80	129,90	130,00	130,6	135,70	134,20	134,20	134,60	135,80	135,70	135,03
	A3	82,20	83,00	83,60	81,90	84,50	81,90	82,85	83,20	82,60	81,80	82,5	105,10	104,50	102,40	104	118,10	114,50	118,70	117,1	119,90	124,40	121,80	119,80	114,40	118,50	119,8
	Rata-rata	84,77	85,37	86,3	84,07	84,07	83,57	84,69	84,03	83,97	82,97	83,7	124,6	125,47	124,8	124,96	124,6	123,2	124,23	124	131,87	131,33	130,93	130,27	128,27	130,23	130,48
	Deviasi	2,213	1,96	2,093	1,797	0,91	1,482		0,655	1,103	0,981		14,04	14,85	15,84		5,6149	6,434	4,6162		8,6419	4,927	6,5449	7,4374	9,8174	8,3031	
400	spesimen	Logam Induk A36						rata2	HAZ A36			rata2	Weld Metal			rata2	HAZ 316L			rata2	Logam Induk 316L						rata2
	A1	91,7	95,00	91,8	93,7	93,9	99,7	94,3	91,6	86,3	87,4	88,4	122,4	128,1	125,6	125,37	116	119,1	113,6	116,2	131,5	133,1	133,7	139,8	141,7	140,1	136,65
	A2	89,70	86,60	84,20	83,20	82,50	78,20	84,07	88,10	91,00	89,20	89,4	121,60	117,30	122,40	120,43	125,10	121,20	123,70	123,3	113,8	110,50	117,70	102,7	107,40	104,70	109,47
	A3	84,50	84,10	85,60	83,80	83,40	85,40	84,47	81,70	78,60	79,00	79,8	117,70	120,80	118,80	119,1	112,80	113,80	112,20	112,9	126,4	124,20	128,00	109,2	112,90	110,90	118,6
	Rata-rata	88,63	88,57	87,2	86,9	86,6	87,77	87,61	87,13	85,3	85,2	85,9	120,6	122,07	122,3	121,63	117,97	118	116,5	117,5	123,9	122,6	126,47	117,23	120,67	118,57	121,57
	Deviasi	3,035	4,662	3,303	4,815	5,175	8,935		4,099	5,111	4,445		2,053	4,4991	2,778		5,2105	3,114	5,1232		7,4391	9,2955	6,6213	16,176	15,041	15,435	
600	spesimen	Logam Induk A36						rata2	HAZ A36			rata2	Weld Metal			rata2	HAZ 316L			rata2	Logam Induk 316L						rata2
	A1	83,80	83,80	83,80	83,90	83,80	83,80	83,82	83,40	83,40	83,60	83,5	116,40	121,80	116,70	118,3	115,60	117,80	115,50	116,3	113,30	113,30	113,30	113,30	114,10	115,10	113,73
	A2	78,50	78,40	80,60	78,20	75,90	77,80	78,23	72,50	73,10	70,90	72,2	113,60	113,30	112,10	113	99,00	100,90	102,20	100,7	117,00	119,50	119,10	112,20	112,40	114,30	115,75
	A3	78,00	76,60	77,50	75,60	76,20	74,40	76,38	67,40	66,80	70,40	68,2	86,90	88,90	90,50	88,767	94,90	94,50	97,40	95,6	100,80	103,40	103,90	99,50	95,20	98,40	100,2
	Rata-rata	80,1	79,6	80,63	79,23	78,63	78,67	79,48	74,43	74,43	74,97	74,6	105,6	108	106,4	106,69	103,17	104,4	105,03	104,2	110,37	112,07	112,1	108,33	107,23	109,27	109,89
	Deviasi	2,624	3,059	2,572	3,466	3,655	3,886		6,673	6,842	6,108		13,3	13,944	11,42		8,9496	9,829	7,6561		6,9312	6,6304	6,2631	6,2622	8,5371	7,6908	

Lampiran 1.1 Data hasil pengujian *hardness* E308

Suhu	Titik Pengujian	E309																									
		Logam Induk A36						rata2	HAZ A36			rata2	Weld Metal			rata2	HAZ 316L			rata2	Logam Induk 316L						rata2
Non PWHT	spesimen	Logam Induk A36						rata2	HAZ A36			rata2	Weld Metal			rata2	HAZ 316L			rata2	Logam Induk 316L						rata2
	A1	79,6	79,10	81,30	80,7	82,40	80,10	80,53	89,8	88,40	88,20	88,8	119	123,60	117,70	120,1	126,2	127,10	126,20	126,5	111,9	113,70	109,40	97,6	98,20	100,20	105,17
	A2	87,1	87,80	86,00	86,6	85,80	86,90	86,7	92	95,30	100,50	95,9	148,4	146,40	142,90	145,9	122,3	119,60	119,80	120,6	124,4	120,50	124,70	119,4	120,50	123,70	122,2
	A3	76,9	77,60	76,40	75,7	73,50	76,60	76,12	80,8	81,50	80,90	81,1	126,4	127,20	128,80	127,47	109,6	107,60	105,80	107,7	110,4	112,80	108,30	115,3	115,40	114,30	112,75
	Rata-rata	81,2	81,5	81,23	81	80,57	81,2	81,12	87,5	88,4	89,867	88,6	131,3	132,4	129,8	131,16	119,37	118,1	117,27	118,2	115,57	115,67	114,13	110,77	111,37	112,73	113,37
Deviasi	4,315	4,497	3,919	4,455	5,186	4,276		4,85	5,634	8,088		12,49	10,008	10,312		7,0872	8,0312	8,5187		6,2761	3,4374	7,4852	9,4595	9,5402	9,6576		
400	spesimen	Logam Induk A36						rata2	HAZ A36			rata2	Weld Metal			rata2	HAZ 316L			rata2	Logam Induk 316L						rata2
	A1	78,6	77,2	77,5	83	87,1	84	81,23	85,8	82,4	81,6	83,3	114,4	117,2	114,9	115,5	113,1	114,8	114,6	114,2	105,5	113	111,1	103,9	105,5	110,8	108,3
	A2	81,3	80,5	84,4	79	80,5	79,2	80,82	76,4	71,9	74,5	74,3	124,9	126,8	126,2	125,97	116,4	115,00	114,80	115,4	113,6	111,20	113,70	108,6	111,90	115,80	112,47
	A3	79,6	81,50	80,80	79,8	78,90	79,90	80,08	77,8	77,90	79,00	78,2	134,8	132,80	135,60	134,4	108,2	110,40	106,30	108,3	107,4	109,70	109,50	102,5	102,00	104,90	106
	Rata-rata	79,83	79,73	80,9	80,6	82,17	81,03	80,71	80	77,4	78,367	78,6	124,7	125,6	125,57	125,29	112,57	113,4	111,9	112,6	108,83	111,3	111,43	105	106,47	110,5	108,92
Deviasi	1,115	1,837	2,818	1,728	3,549	2,117		4,14	4,301	2,933		8,329	6,425	8,4626		3,3688	2,1229	3,9606		3,4586	1,3491	1,7308	2,609	4,0991	4,455		
600	spesimen	Logam Induk A36						rata2	HAZ A36			rata2	Weld Metal			rata2	HAZ 316L			rata2	Logam Induk 316L						rata2
	A1	88,4	83,7	89,2	88,7	86,4	83,4	86,63	86,5	84,6	87	86	121,9	121,4	122,9	122,07	121,1	118,6	118,7	119,5	125,1	133,3	132	137,8	136,6	135,6	133,4
	A2	77,9	74,40	76,80	79,1	79,60	79,20	77,83	76	77,80	73,70	75,8	117	122,10	121,60	120,23	110	113,4	109,9	111,1	108,1	110,60	110,30	114,3	112,70	115,90	111,98
	A3	74	74,40	74,10	72,5	74,30	73,90	73,87	70,8	72,50	72,80	72	123,8	124,60	123,10	123,83	103,9	104,10	102,00	103,3	116,1	114,60	115,70	113	111,50	111,80	113,78
	Rata-rata	80,1	77,5	80,03	80,1	80,1	78,83	79,44	77,8	78,3	77,833	78	120,9	122,7	122,53	122,04	111,67	112,03	110,2	111,3	116,43	119,5	119,33	121,7	120,27	121,1	119,72
Deviasi	6,081	4,384	6,575	6,651	4,952	3,887		6,53	4,952	6,4922		2,865	1,3736	0,665		7,1201	5,998	6,821		6,9442	9,8938	9,224	11,397	11,56	10,389		

Lampiran 1.2 Data hasil pengujian *hardness* E309

Elektroda	Daerah	Spesimen	Nilai Butir Metalografi (μm^2)					Rerata
E308	HAZ WM ASTM A36	Non PWHT	634.853	168.16	480.377	199.482	149.329	326.44
		PWHT 400°C	62.71	18.52	51.47	49.09	33.83	43.12
		PWHT 600°C	486.72	122.46	242.38	655.02	238.01	348.92
	HAZ WM AISI 316L	Non PWHT	176.76	469.89	361.87	236.96	317.68	312.63
		PWHT 400°C	768.87	723.92	470.40	338.20	309.58	522.19
		PWHT 600°C	236.27	1904.06	1956.85	634.41	600.27	1066.37
E309	HAZ WM ASTM A36	Non PWHT	90.95	112.30	66.29	53.42	91.58	82.91
		PWHT 400°C	218.82	194.40	106.71	141.30	143.62	160.97
		PWHT 600°C	221.83	150.59	167.78	173.37	117.07	166.13
	HAZ WM AISI 316L	Non PWHT	721.49	125.37	335.90	482.48	325.01	398.05
		PWHT 400°C	269.92	222.24	414.35	145.82	425.62	295.59
		PWHT 600°C	519.83	578.72	386.04	120.94	876.69	496.44

Lampiran 1.3 Data hasil pengukuran butir metalografi E308 & E309 bagian HAZ WM ASTM A36 dan HAZ WM AISI 316L

LAMPIRAN II

MEMPERSIAPKAN MATERIAL PENGELASAN

COPY

CUSTOMER : RIZQI BAROKAH STEEL
SUPPLIER :
PURCHASE ORDER NO. : MG 13-0711

posco
SPECIALTY STEEL
347 Incheon-ro, Seongnam, Chungnam, Gyeongnam, Korea

INSPECTION-CERTIFICATE
CERT. NO. : 131129-2209
MANUFACTURE NO. : KRGAJB1A03400

STEEL GRADE : AISI 316L / SS 316L		SPECIFICATION : AISI		MELTING PROCESS : E.A.F	
SIZE : 1-50 MM x 1200 x 2400		EDITION/ADDENDA : 99		V.O.D.	
ARTICLE : PLATE SHEET		STATE OF DELIVERY : SOLUTION TREATMENT ROUGH TURNED		STRAND CASTING	

Heat No.	Chemical Composition (%)										
	C	SI	MN	P	S	NI	CR	MO	CU	N2	CO
Spec. MIN	0.019	0.350	1.550	0.0380	0.0210	10.030	16.640	2.030	0.540	0.0350	0.200
MAX											

Test No. (Lot No.)	Tensile Properties				Hardness		Impact Test		Decarburized Depth (mm)		Grain Size		Additional Tests
	Y.S (MPa)	T.S (MPa)	EL (%)	R.A (%)	Body HB		TOTAL	FERR	NO				
Spec. MIN													Ultrasonic test: GOOD
MAX	370.0		837.0	48.0	72.0	188.0							

Lot No.	Bundle No.	Length (m)	Number of Cr	Weight		Additional Tests / Remarks
				Kg	Lb.	
3910088135	39100881355	2400	1			MATERIAL IS FREE FROM MERCURY CONTAMINATION, FREE FROM WELD OR WELD REPAIRS. MINIMUM SOLUTION ANNEALING TEMPERATURE 1050OC. SOAKING TIME 01 HOUR IN WATER QUERCHED. WE CONFIRM THAT THE MATERIAL HAS BEEN TESTED AND FOUND TO BE FREE FROM RADIOACTIVE CONTAMINATION.
		TOTAL	1			

RIZQI BAROKAH STEEL

D. S Lee
 General manager Quality Management Department
 DATE JUL 19 2019

We here certify, that the material described above has been tested and complies with the terms of the order contract. Our quality system is certified in accordance with ISO 9001:2008 by DNV.

Lampiran 2.1 Sertifikat AISI 316L

Oxford Instruments Analytical GmbH Sample
Testing of different Qualities

Chemical Results

Probe Nr. / sample ID :

Grundwerkstoff / material :

Kunde / customer :
Abd. Wahab

Abmessung / dimension :

Kom.-Nr. / commission :

Zusatzwerkstoff / filler metals :

Labor Nr. / lab-no.
M.Ansar

Wärmebehandlung / heat treatment :

PTQ-Nr. / PTQ-no. :

Schmelze-Nr. / heat-no. :

Spektralanalyse FMX Werkstoff / grade :

	Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
Min		0.130		0.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Max		0.180		0.900	0.0300	0.0500	0.150	0.0600
1	98.6	H 0.195	0.248	0.675	0.0103	0.0028	0.0148	0.0029
2	98.6	H 0.180	0.294	0.711	0.0108	0.0039	0.0178	0.0047
3	98.7	0.158	0.241	0.670	0.0103	0.0020	0.0146	0.0029
Ave	98.6	0.178	0.261	0.685	0.0104	0.0029	0.0157	0.0035

	Ni	Al	Co	Cu	Nb	Ti	V	W
Min	0.0000			0.200				
Max	0.200			100.				
1	0.0128	0.0355	0.0031	L 0.0137	< 0.0005	0.0064	0.0023	0.0644
2	0.0170	0.0395	0.0047	L 0.0131	< 0.0005	0.0050	0.0019	0.0661
3	0.0141	0.0341	0.0091	L 0.0144	< 0.0005	0.0045	0.0013	0.0504
Ave	0.0147	0.0364	0.0056	L 0.0137	< 0.0005	0.0053	0.0018	0.0603

	Pb	Sn	B	Ca	Zr	Zn	Bi	As
Min	0.150		0.0005					
Max	0.350		0.0030					
1	L 0.0144	< 0.0010	0.0006	> 0.0080	0.0012	< 0.0005	0.0126	0.0017
2	L 0.0139	< 0.0010	0.0011	> 0.0080	< 0.0005	0.0006	0.0120	0.0017
3	L 0.0146	< 0.0010	0.0007	0.0075	0.0016	< 0.0005	0.0119	0.0021
Ave	L 0.0143	< 0.0010	0.0008	> 0.0080	0.0011	0.0005	0.0121	0.0018

Ort / town
Se

Datum / date
Sb 06/09/2021

Prüfer / tester

Sachverständiger / engineer

Lampiran 2.2 Hasil pengujian komposisi ASTM A36



Lampiran 2.3 Menggunakan mesin *shearing* untuk memotong plat ASTM A36 ukuran 800 mm x 800 mm x 6 mm menjadi 200 mm x 100 mm x 5 mm



Lampiran 2.4 Menggunakan mesin *shearing* untuk memotong plat AISI 316L ukuran 800 mm x 800 mm x 6 mm menjadi 200 mm x 100 mm x 5 mm



Lampiran 2.5 Menggunakan mesin *frais* untuk pembuatan kampuh V dengan sudut 30°



Lampiran 2.6 kedua plat yang sudah melalui proses pembuatan kampuh V akan dilakukan proses pengelasan

LAMPIRAN III
PROSES PENGELASAN

5314360



BADAN NASIONAL
SERTIFIKASI PROFESI
INDONESIAN PROFESSIONAL
CERTIFICATION AUTHORITY

SERTIFIKAT KOMPETENSI
CERTIFICATE OF COMPETENCE

No. 00289.0721.0008832.2020

Dengan ini menyatakan bahwa,
This is to certify that,

Vasko Marthom
No. Reg. JIP.024.0000213.2020

Telah kompeten pada Bidang :
Is competent in the area of :

Jasa Industri Pengelasan

Dengan Kualifikasi / Kompetensi :
With Qualification/Competency :

Proses Las : **6G SMAW**
Welding Process

Transkrip Unit Kompetensi dapat dilihat disebelah
For Transcript of Competency Units, see beside

Sertifikat ini berlaku untuk : 3 (tiga) tahun
This certificate is valid for : 3 (three) years

Jakarta, 28 April 2020

A.n. BADAN NASIONAL SERTIFIKASI PROFESI
DIREKTUR LEMBAGA SERTIFIKASI PROFESI LAS
O.b. NATIONAL BOARD FOR PROFESSIONAL CERTIFICATION
DIRECTOR OF PROFESSIONAL CERTIFYING BODY FOR WELDING



Dr. Budi Setyo Utomo, M.M.



Lampiran 3.1 Sertifikat Welder



Lampiran 3.2 Pengelasan kedua plat ASTM A36 dengan AISI 316L



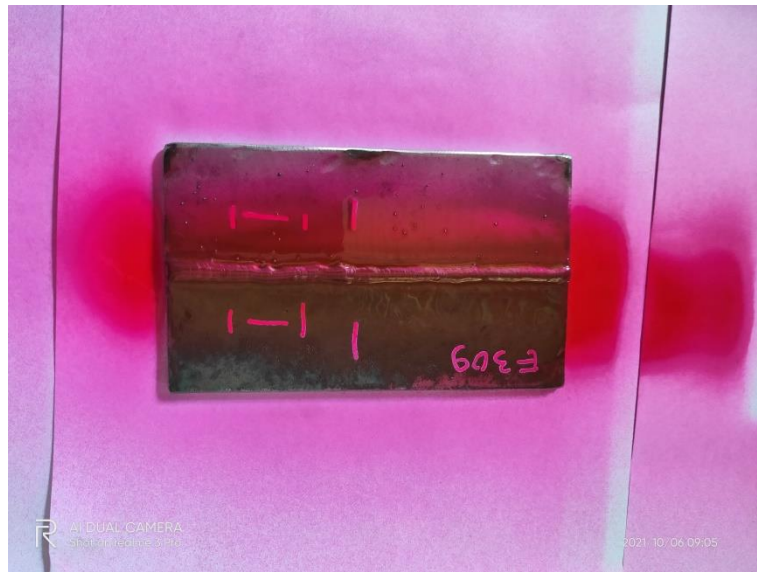
Lampiran 3.3 Hasil pengelasan

LAMPIRAN IV

PENGUJIAN *NON DESTRUCTIVE TEST* (NDT)



Lampiran 4.1 *Liquid Penetran*



Lampiran 4.2 DMW disemprot dengan cairan *penetran*



Lampiran 4.3 DMW dibersihkan dengan menyemprotkan *cleaner*

LAMPIRAN V

PEMBUATAN SPESIMEN



Lampiran 5.1 Memotong sampel DMW dengan ukuran masing-masing 13 mm



Lampiran 5.2 Sampel yang telah dipotong



Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 5.3 Model spesimen untuk pengujian hardness dan pengujian struktur mikro

LAMPIRAN VI

PROSES *POST WELD HEAT TREATMENT* (PWHT)



Lampiran 6.1 Spesimen DMW diberikan perlakuan panas dalam *furnace* dengan *holding time* 60 menit



Lampiran 6.2 Spesimen memasuki proses pendinginan dengan cara dicelupkan ke media pendingin oli dromus 15%



Lampiran 6.3 Wujud spesimen setelah dicelupkan oli dromus

LAMPIRAN VII

PENGUJIAN FOTO STRUKTUR MIKRO



Lampiran 7.1 Proses pengamplasan bagian yang akan difoto struktur mikro



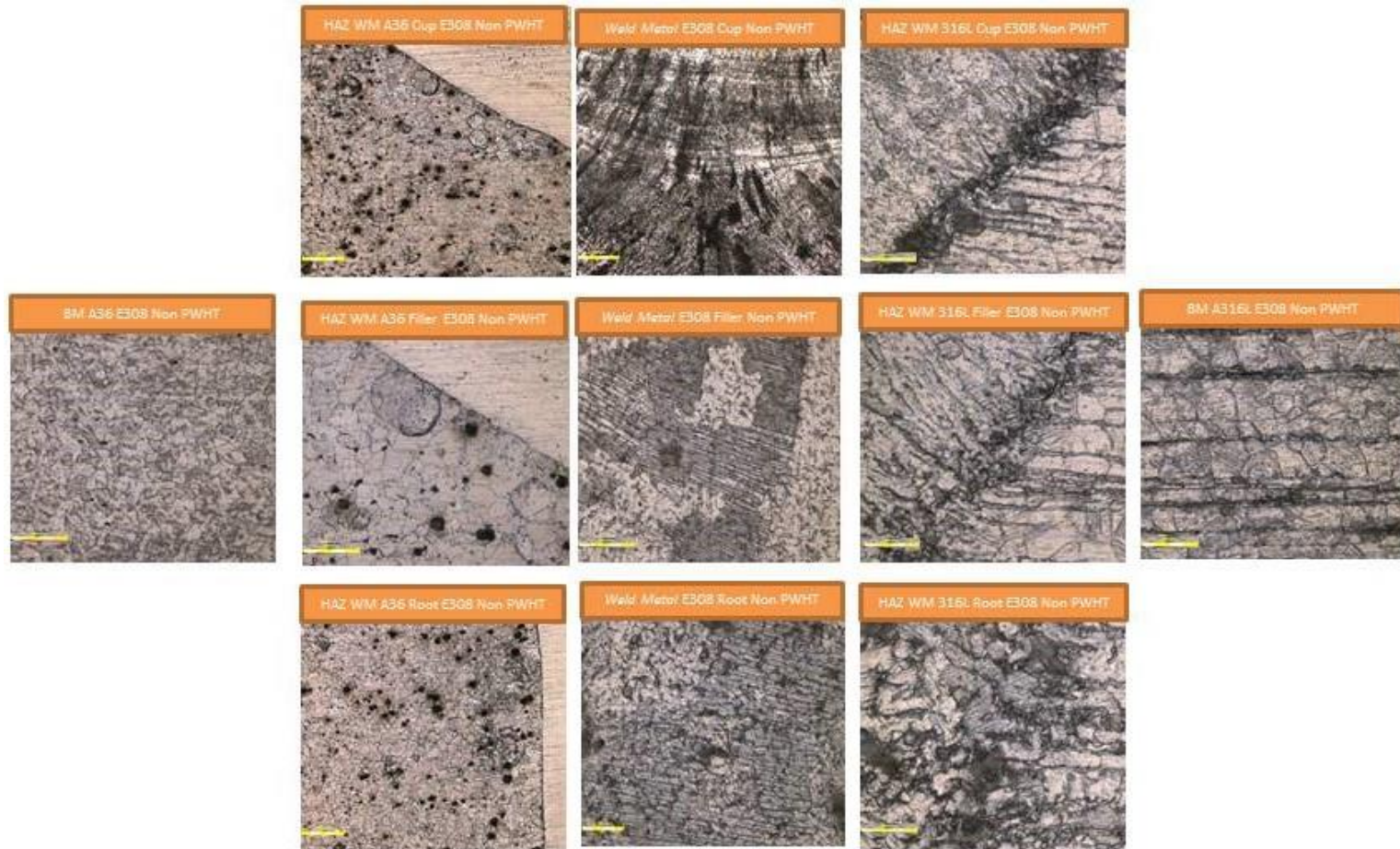
Lampiran 7.2 Memasuki tahap etsa yang akan difoto struktur mikro



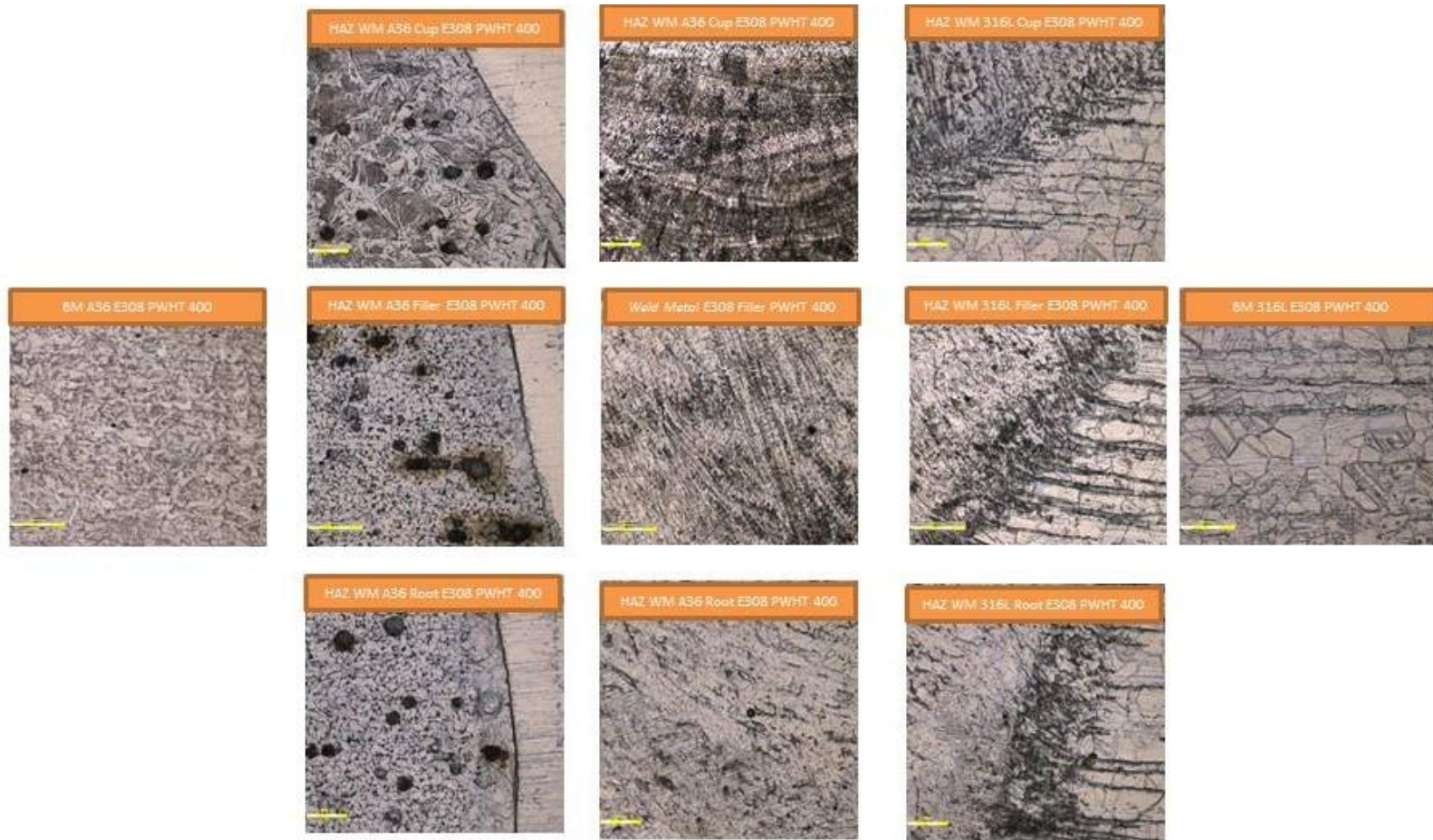
Lampiran 7.3 Proses pengambilan foto struktur mikro



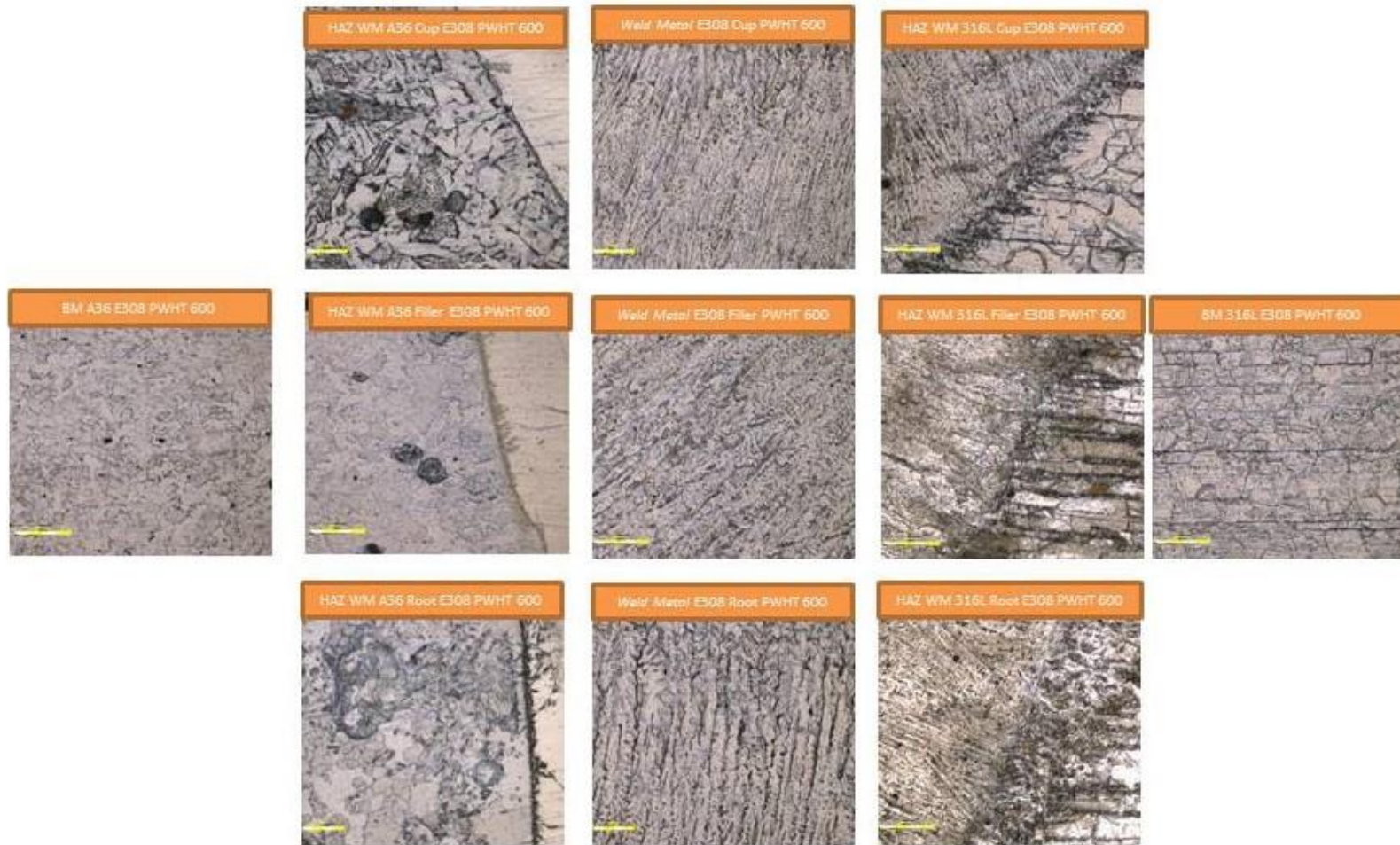
Lampiran 7.4 Skema foto Metalografi



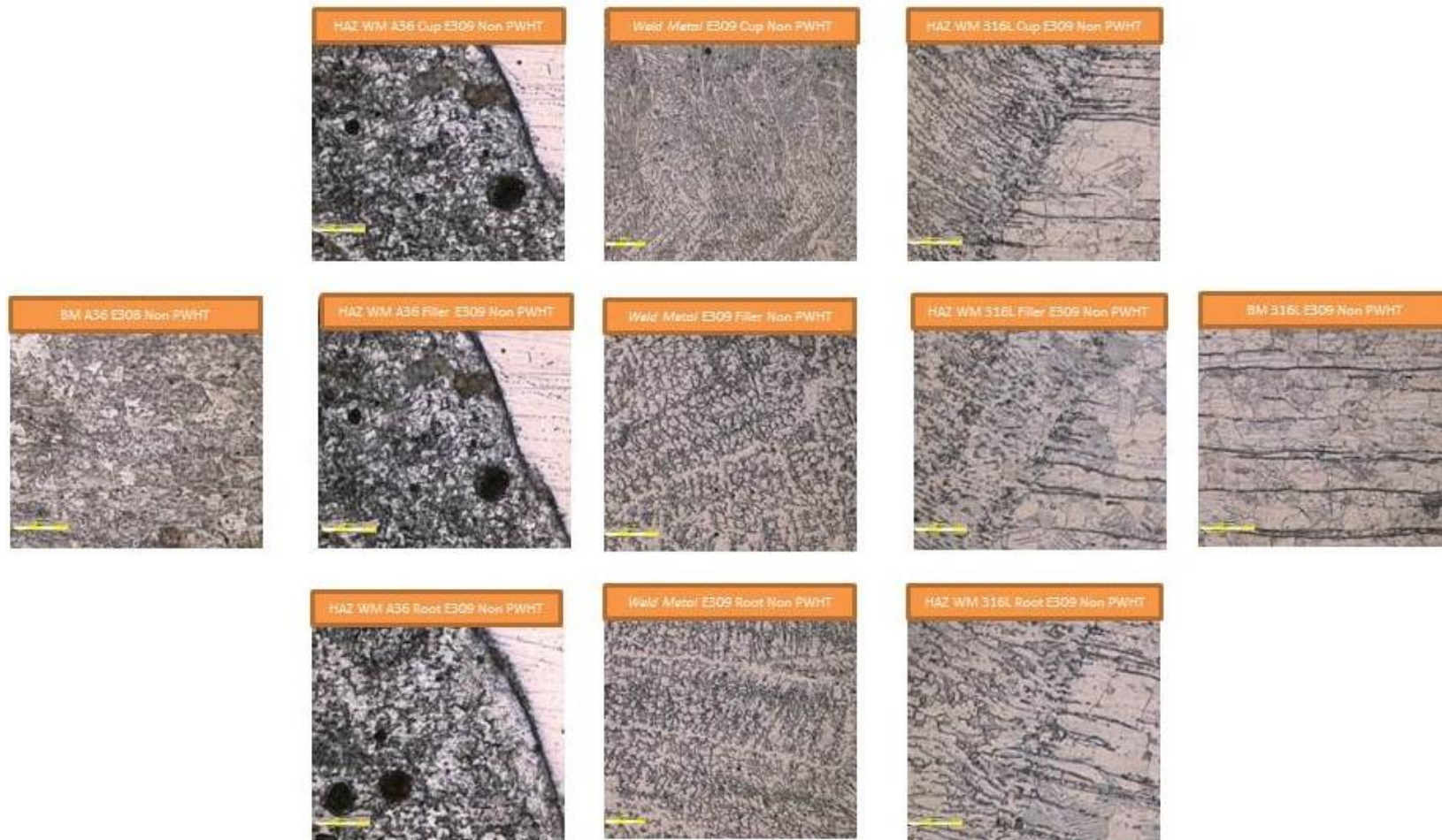
Lampiran 7.5 Hasil struktur mikro DMW E308 tanpa PWHT



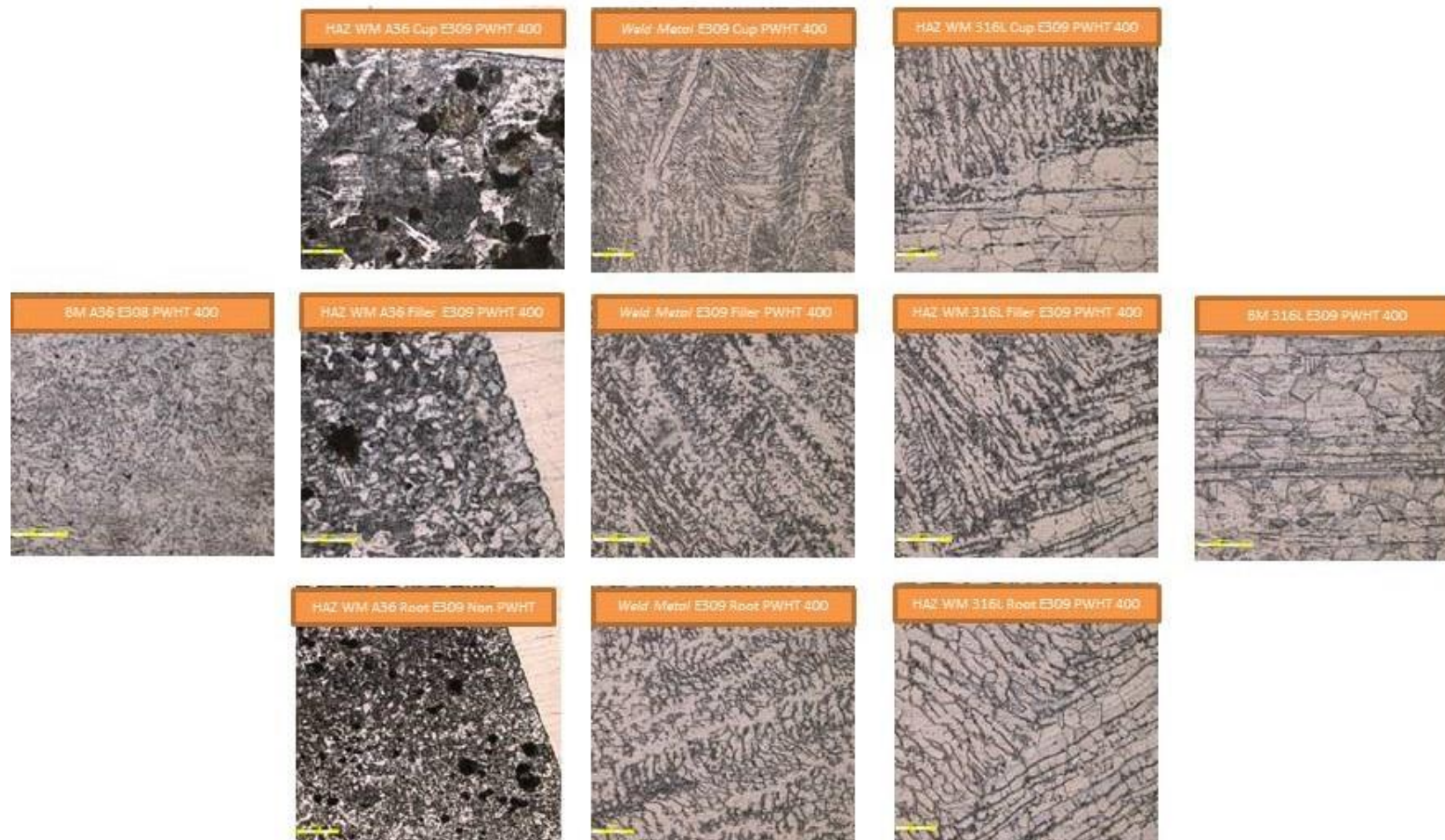
Lampiran 7.6 Hasil struktur mikro DMW E308 PWHT 400°C



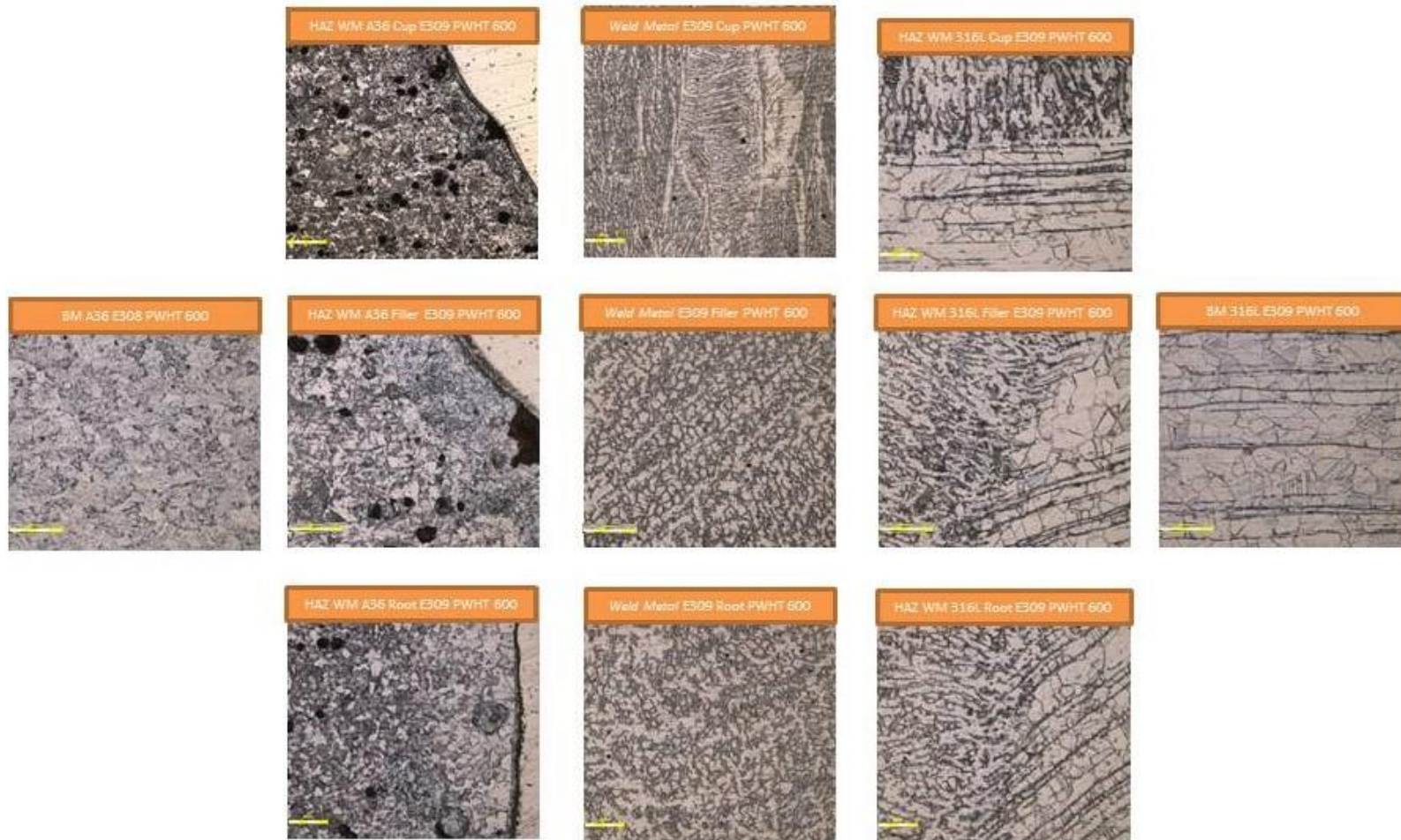
Lampiran 7.7 Hasil struktur mikro DMW E308 PWHT 600°C



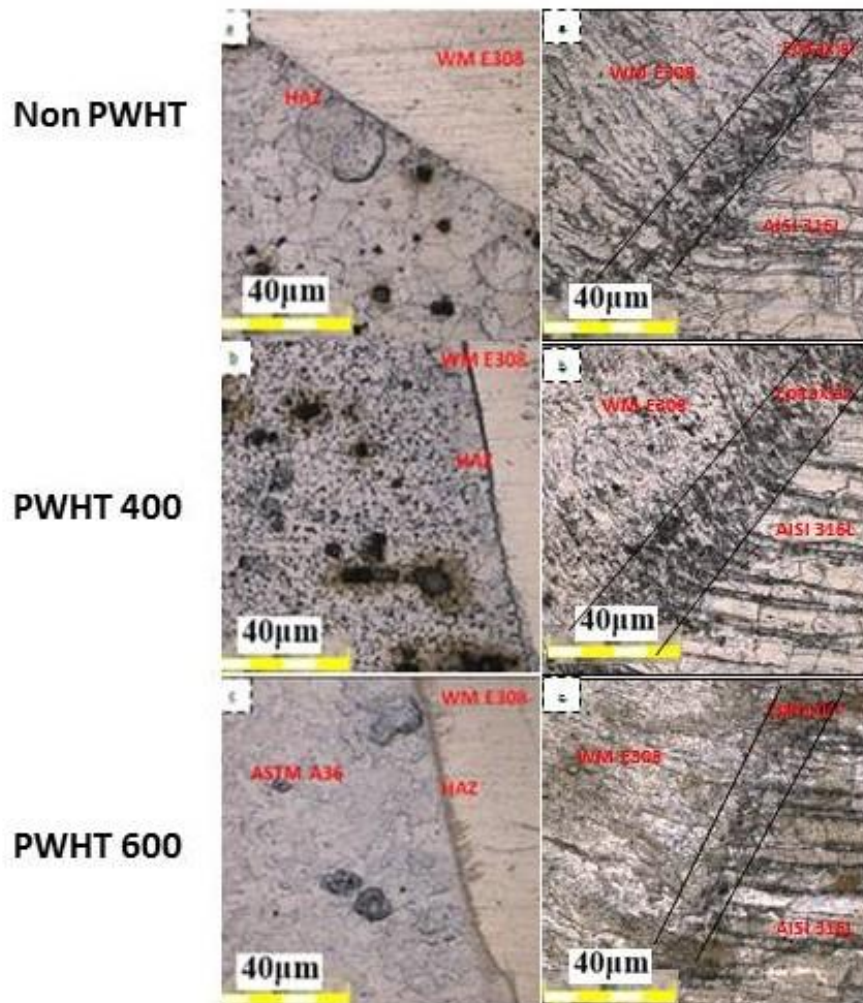
Lampiran 7.8 Hasil struktur mikro DMW E309 tanpa PWHT



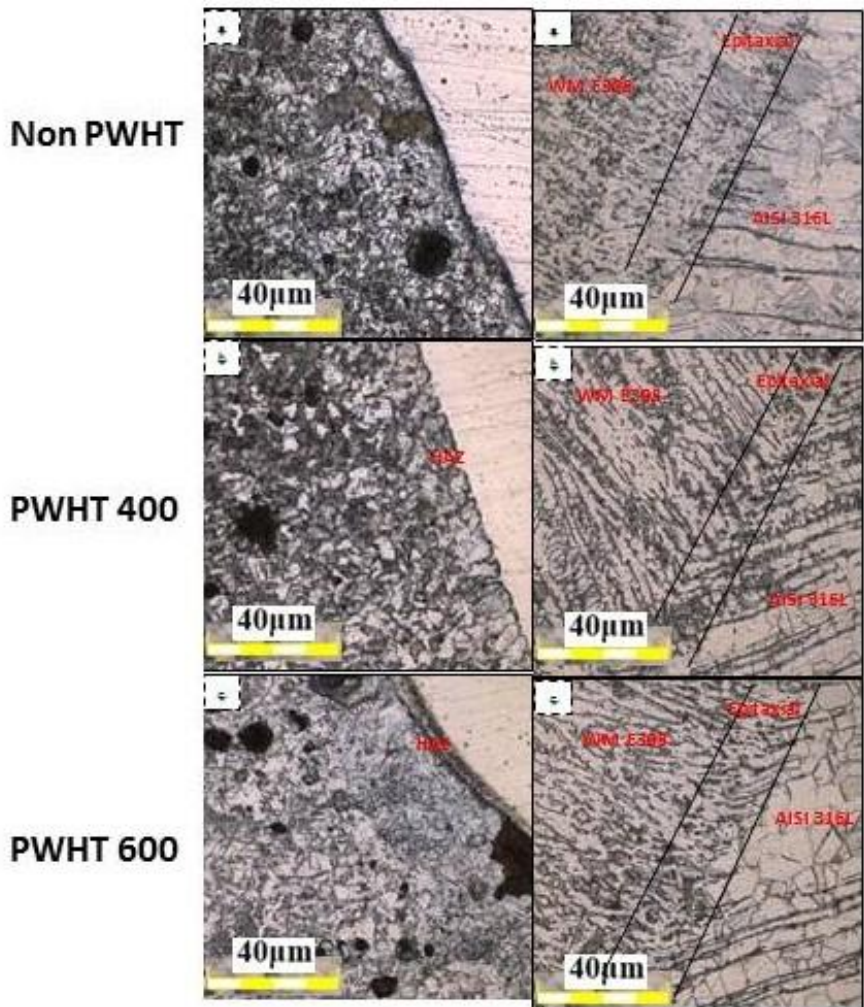
Lampiran 7.9 Hasil struktur mikro DMW E309 PWHT 400°C



Lampiran 7.10 Hasil struktur mikro DMW E309 PWHT 600°C



Lampiran 7.11 Hasil struktur mikro HAZ DMW E308



Lampiran 7.12 Hasil struktur mikro HAZ DMW E309

LAMPIRAN VIII

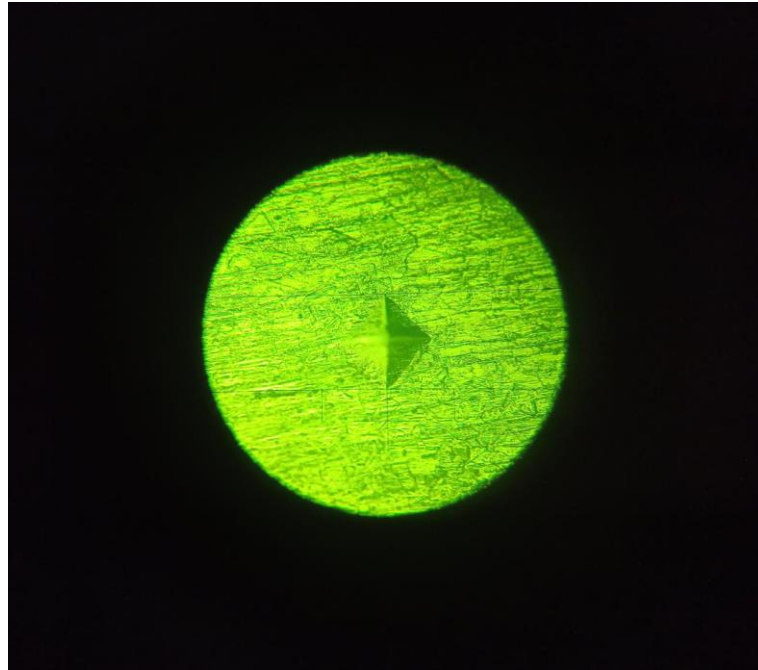
PENGUJIAN KEKERASAN (*HARDNESS*)



Lampiran 8.1 Pengoperasian alat uji *hardness mikro vickers*



Lampiran 8.2 Hasil jejak uji kekerasan dengan perbesaran 100



Lampiran 8.3 Hasil jejak uji kekerasan dengan perbesaran 400



Lampiran 8.4 Data uji kekerasan (*hardness mikro vickers*)