

DAFTAR PUSTAKA

- 
- [1] DS – 1[®]. *Drill Stem Inspection*. Volume 3. 5th edition.
- [2] Hadiman, Teguh. 2019. Teori Dasar Pemboran Berarah.
- [3] Permadi & Palupi, 2014.
- [4] Sulistyo, Eko, Prasetyo, Firman. 2016. “Identifikasi Material Tube High Pressure Economizer Hrsg Unit 2.3 PLTGU Up Semarang”. *Jurnal Power Plant*. Vol. 4, No. 2.
- [5] Prawaningrum Harli, 2009.
- [6] Lawrence, H Van Vlack, 1991.
- [7] ASM Handbooks. 1996. “*Fatigue and Failure*”. ASM International. Vol. 19.
- [8] ASM Handbooks. 2002. “*Failure Analysis and Prefention*”. ASM International. Vol. 11.
- [9] Manurung, Vuko AT, Wibowo, Yohanes Tri Joko et. all (Ed). *Panduan Metalografi*. LP2M Politeknik Manufaktur Astra.
- [10] Kurniawan, Indra, Dkk. 2019. “Analisa Kekuatan Puntir, Kekuatan Tarik, Kekerasan dan Uji Metalografi Baja S45c sebagai Bahan Proses Baling – Baling Kapal (Propeller Shaft) Setelah Proses Tempering”. *Jurnal Perkapalan*, Vol. 7, No. 4.
- [11] Pamuji, Didit. 2021. Uji Komposisi Kimia.

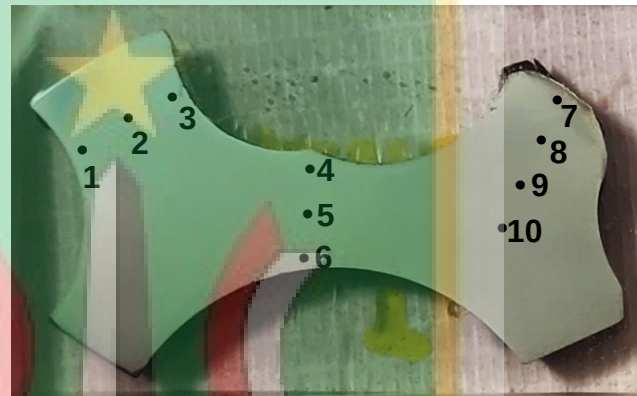
LAMPIRAN

Hasil Uji Kekerasan Batang Penghubung Kopling Universal

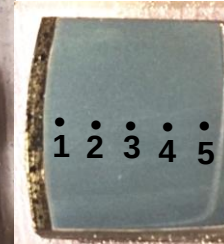
Data uji kekerasan Vickers (HV)

- Nama alat : Future Tech FV-840
- Metode Uji : Hardness Vickers (HV)
- Beban (P) : 5 Kgf
- Diameter Ø Identor : 136°
- Waktu : 15 detik
- Standar Uji : SNI 19-0409-1989

Sampel 1



Sampel 2



• Lokasi uji kekerasan HV

Tabel 1: Hasil Uji Kekerasan HV

Nomor Sampel	NILAI KEKERASAN, HV										Rata – rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	430.5	435.2	433.9	432.6	440.0	425.7	434.1	427.6	434.7	438.4	433.0
2	438.3	434.7	437.7	427.6	434.1	-	-	-	-	-	434.5

KOMPOSISI KIMIA CHEMICAL COMPOSITION

Obyek
----- : Batang Penghubung Kopling Universal
Object

Tanggal
----- : 28 Juli 2022
Date

Bahan
----- : Steel
Material

Mesin
----- : Arc-Spark Spektrometer
Machine

Standar Uji
----- : ASTM E 415-17
Standard

Tabel 2. Hasil uji komposisi kimia

No.	Unsur	Kandungan unsur (% berat)
1	Fe	94.6
2	C	0.306
3	Si	0.373
4	P	0.0243
5	S	0.0138
6	Mn	0.98
7	Cr	0.929
8	Ni	1.93
9	Mo	0.243
10	Cu	0.109
11	Al	0.0386
12	V	0.0924
13	W	0.0823
14	Ti	< 0.0010
15	Nb	0.0274
16	Co	0.0782
17	Pb	< 0.0150

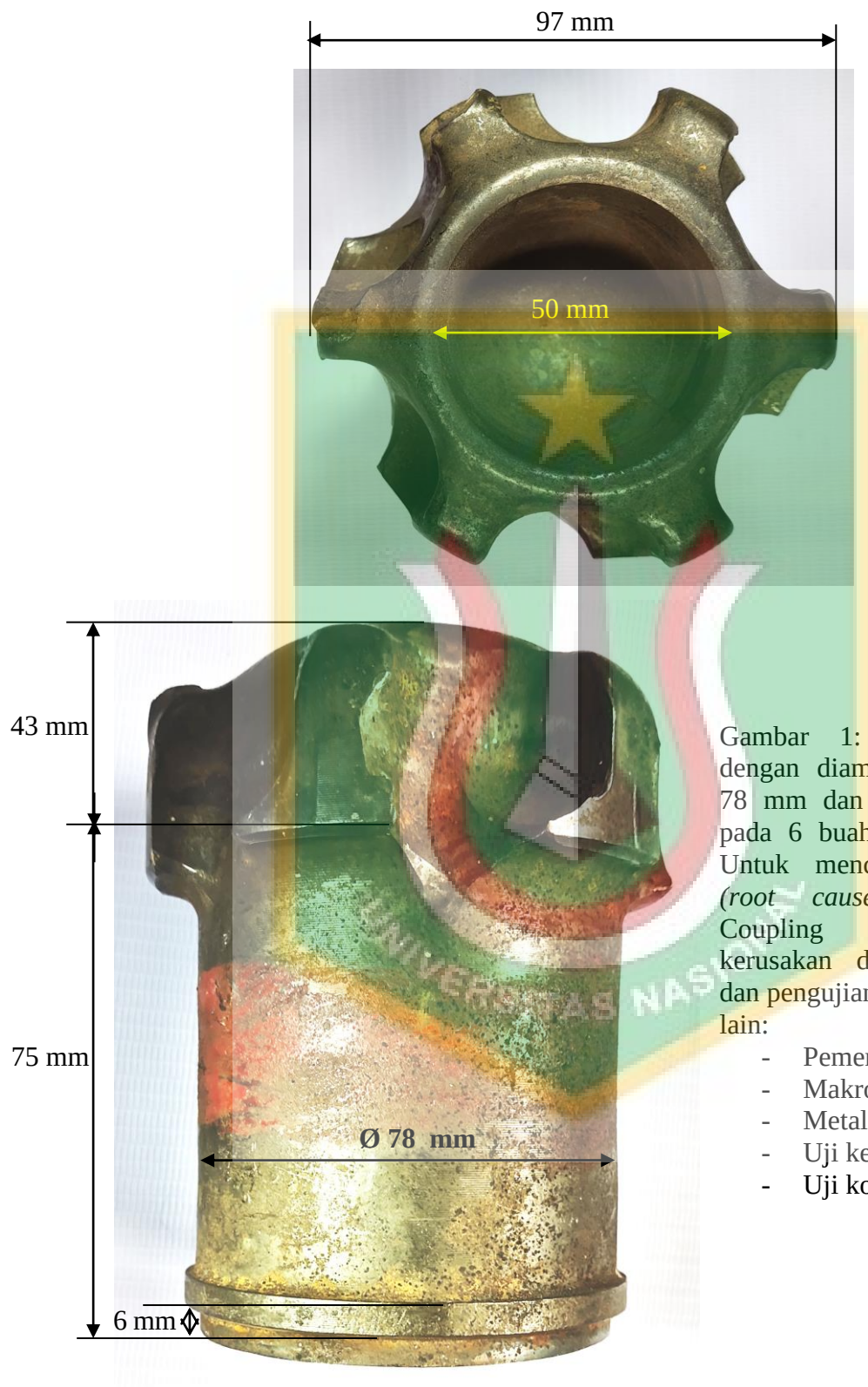
KOMPOSISI KIMIA CHEMICAL COMPOSITION



Alat uji komposisi kimia
Arc-spark spektrometri "PMI Master-Pro

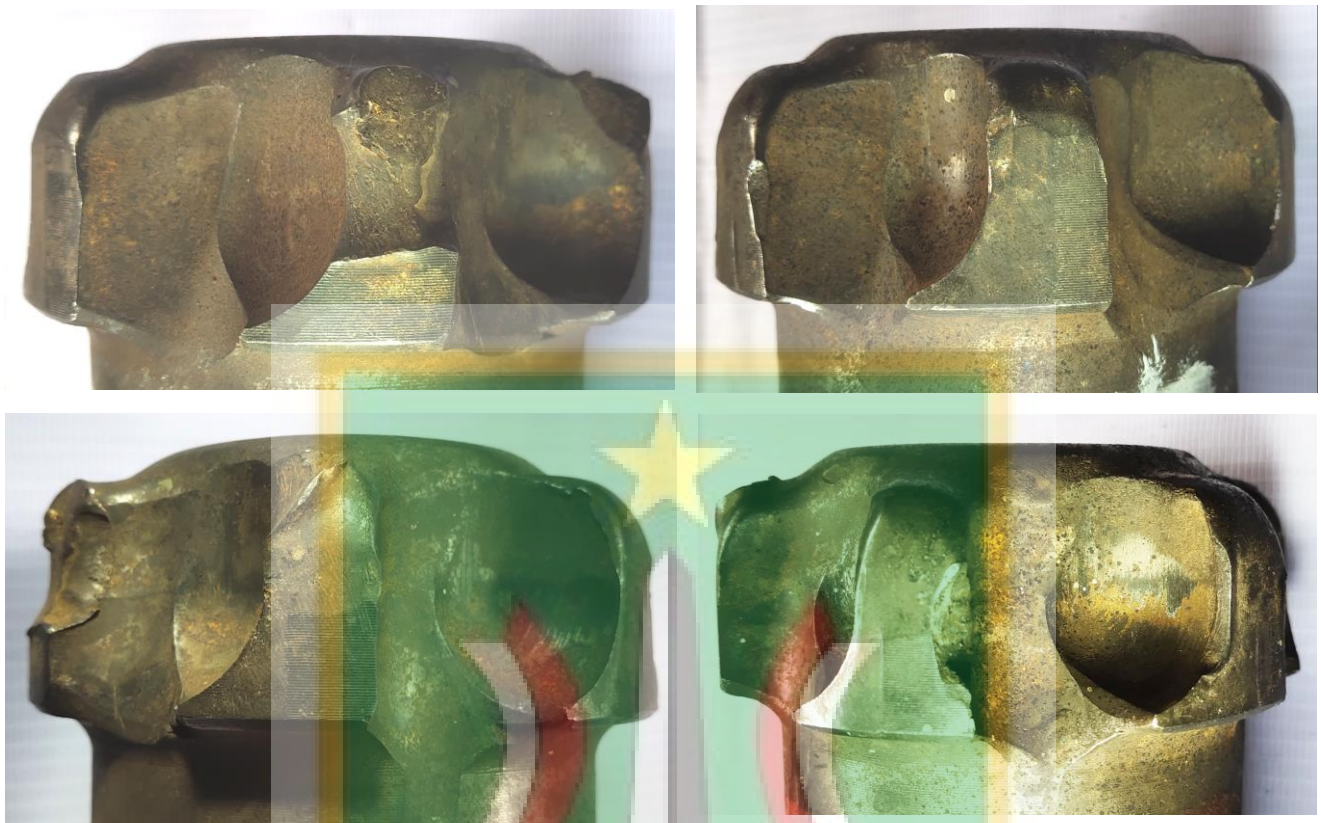
**HASIL ANALISA KEGAGALAN/KERUSAKAN PADA
BATANG PENGHUBUNG KOPLING UNIVERSAL**



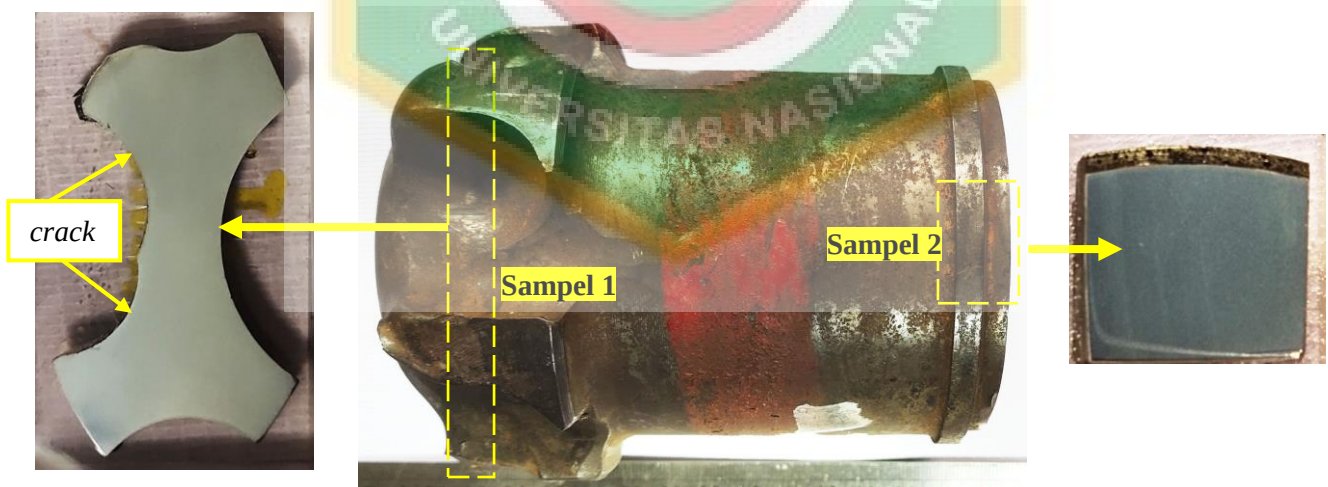


Gambar 1: Potongan Coupling dengan diameter batang coupling Ø 78 mm dan mengalami kerusakan pada 6 buah roda gigi pemindah. Untuk mencari penyebab utama (*root cause*) kerusakan maka Coupling yang mengalami kerusakan dilakukan pemeriksaan dan pengujian di laboratorium antara lain:

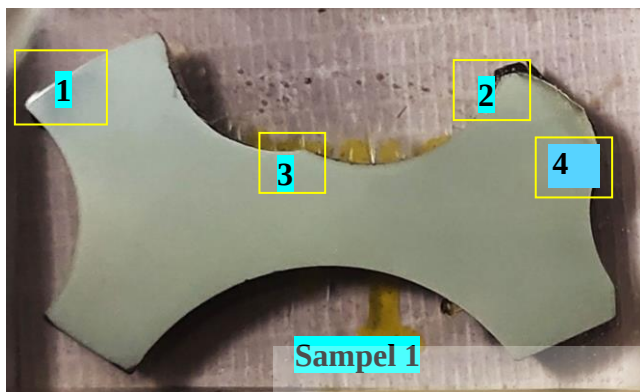
- Pemeriksaan visual
- Makrografi
- Metalografi
- Uji kekerasan
- Uji komposisi kimia



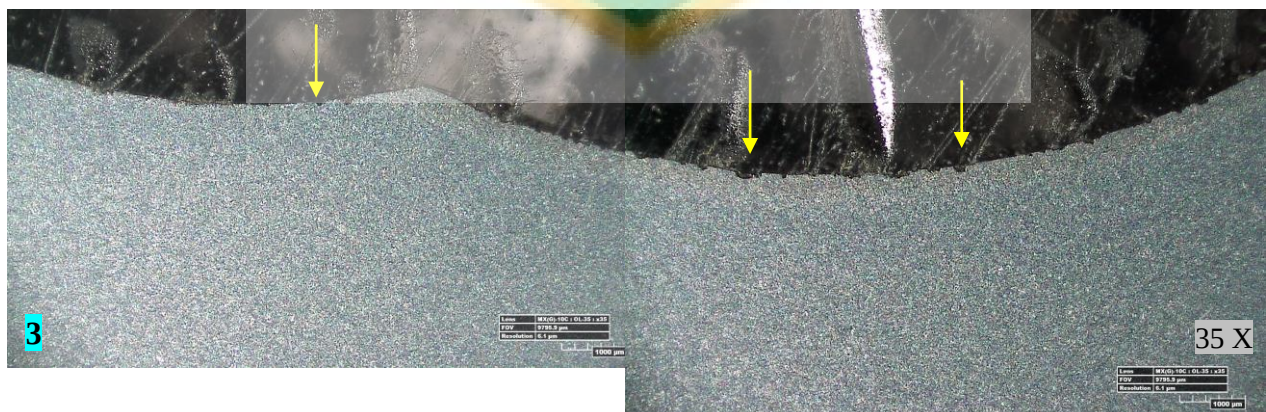
Gambar 2: Bentuk roda gigi yang mengalami kerusakan akibat gesekan dengan roda gigi pemindah lainnya. Pada riwayat pemakaian coupling telah digunakan...Jam operasi.



Gambar 3: Pemotogan pengambilan sampel untuk pemeriksaan struktur mikro dan uji kekerasan.

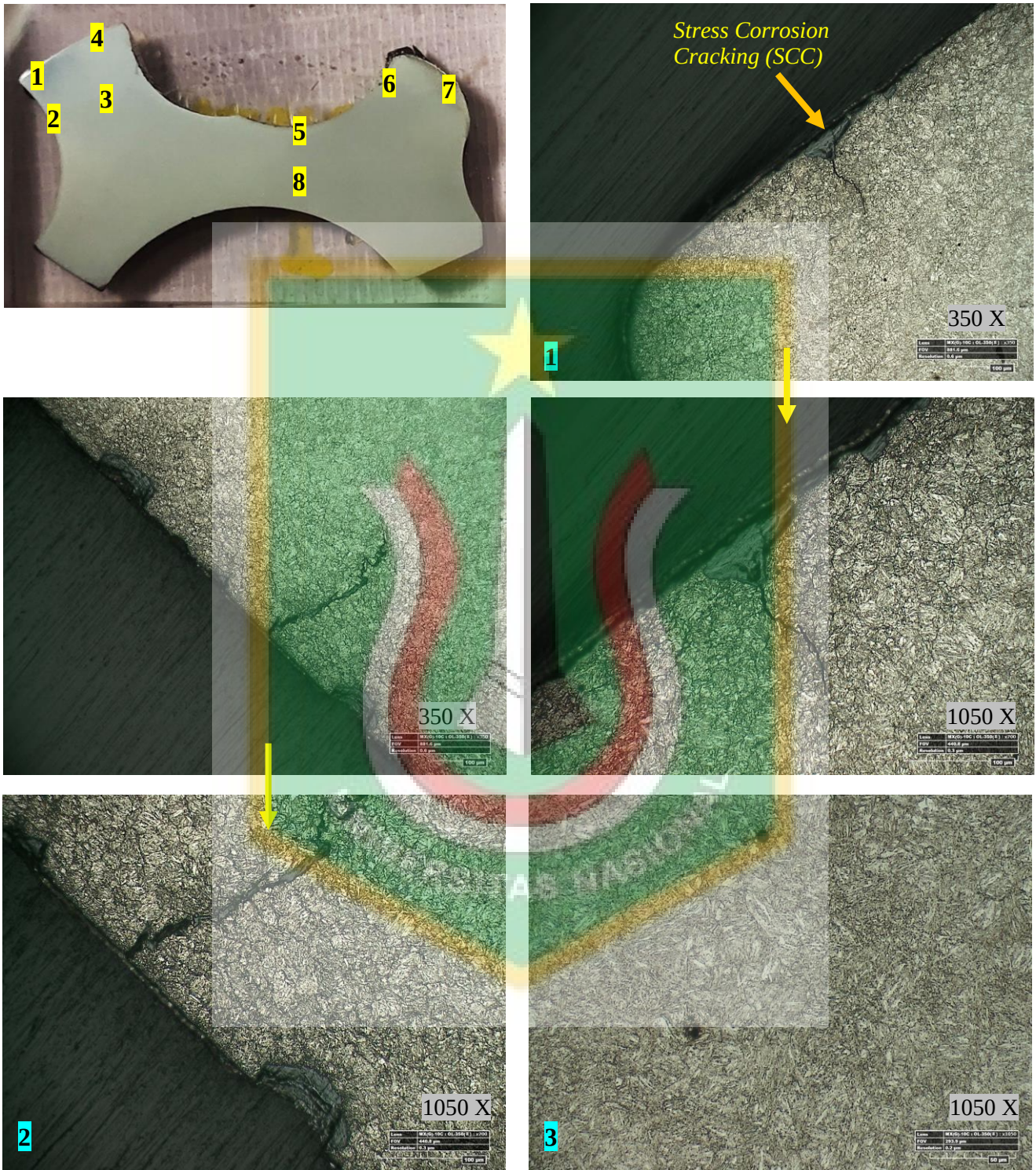


Gambar 4 : Pada roda gigi lokasi 1 dan lokasi 2 terdapat retak mikro di permukaannya

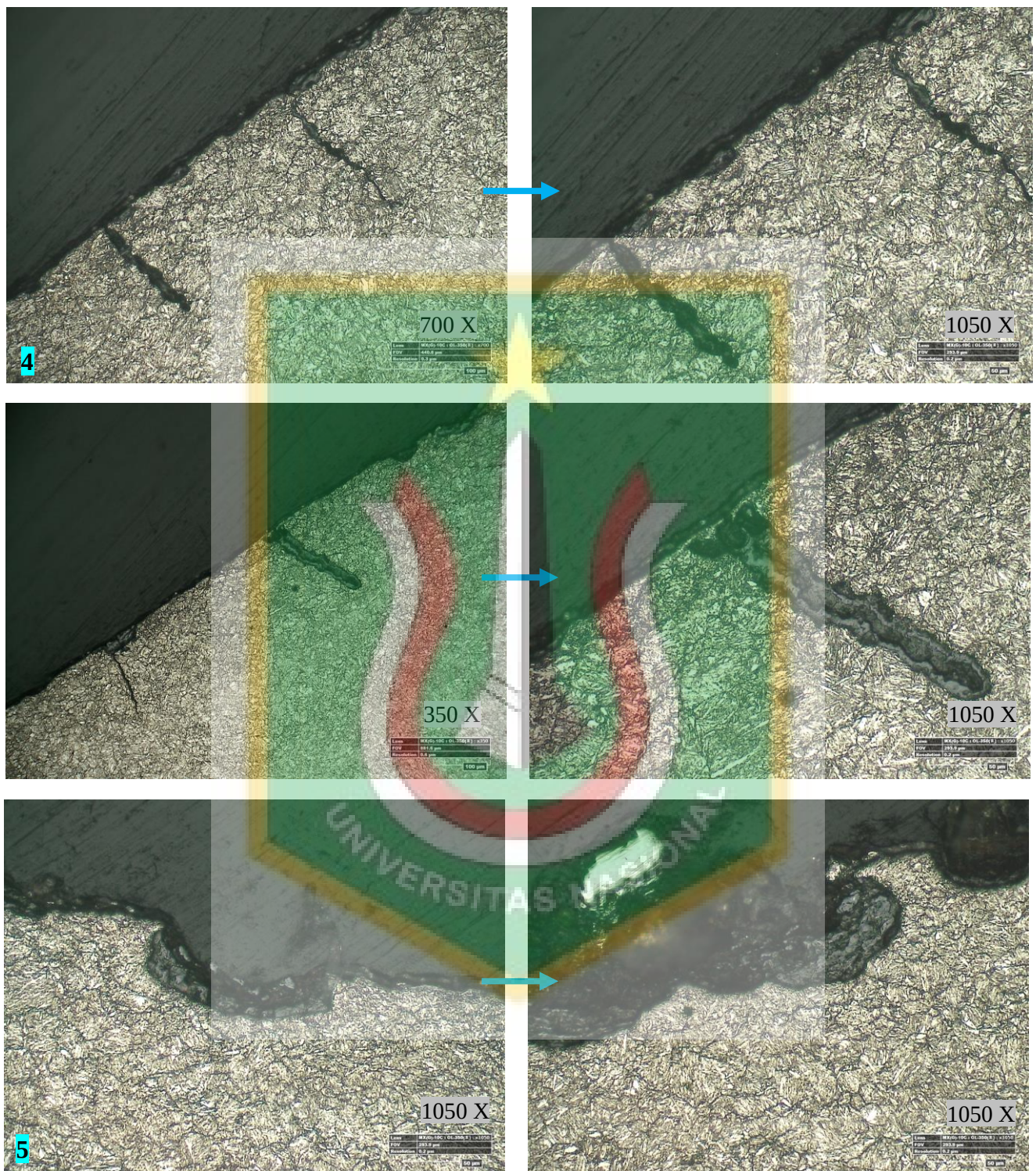


Gambar 5 : Lokasi 3 berada di kaki roda gigi yang mengalami *micro crack*.

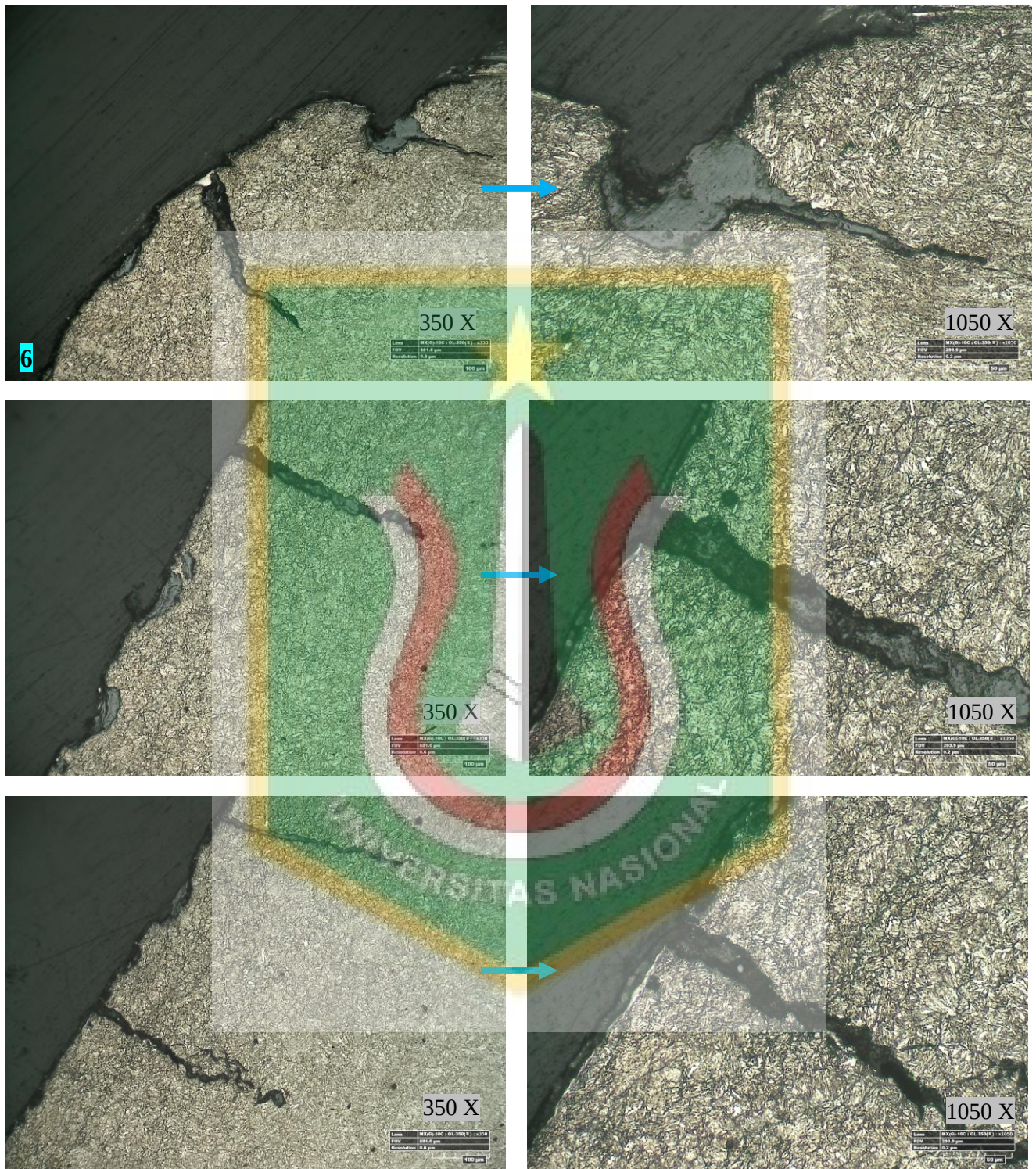
Sampel 1



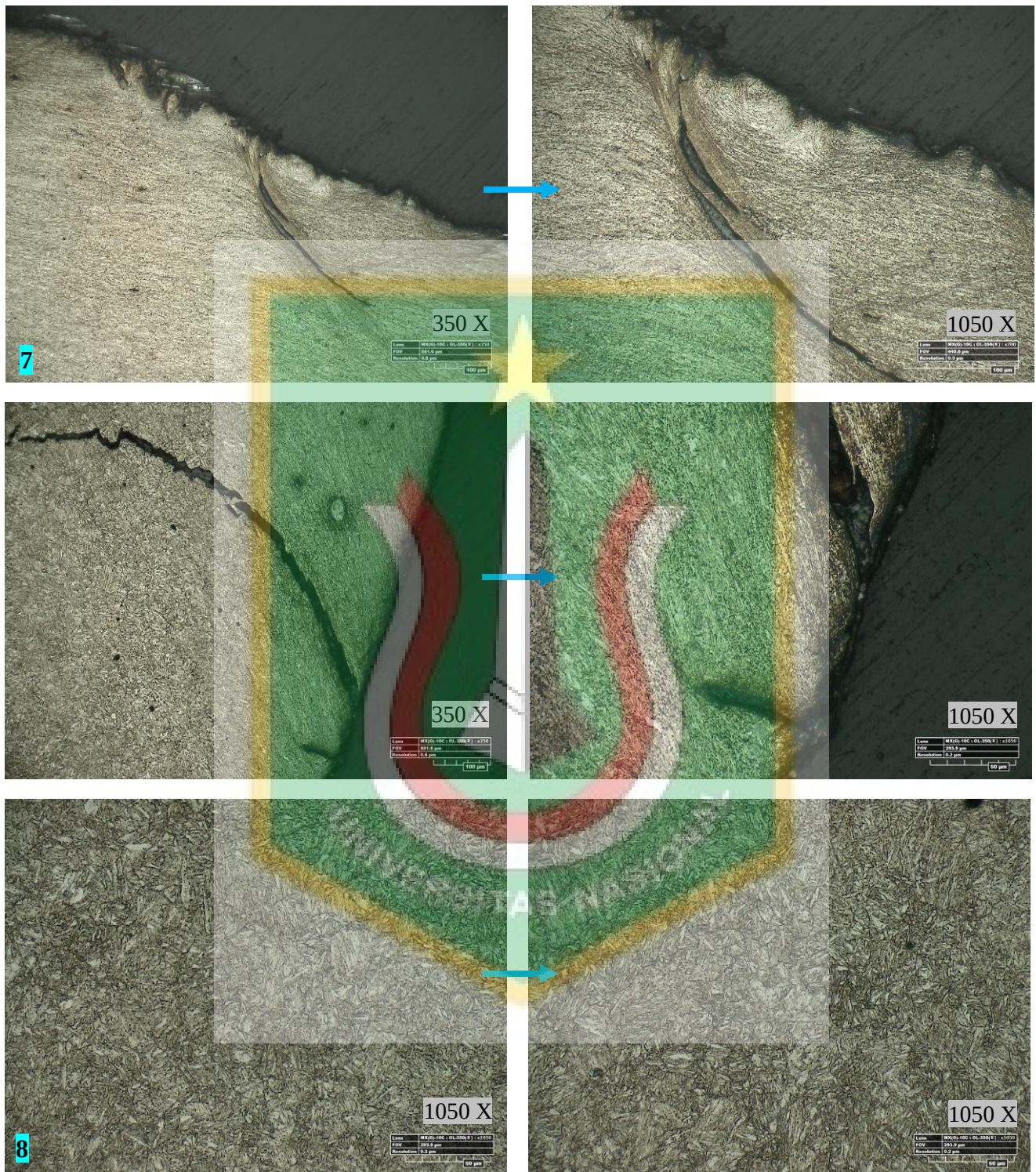
Gambar 6: Pemeriksaan sampel 1 pada roda gigi lokasi 1 dan 2, struktur mikro berupa martensit temper, pada daerah permukaan mengalami *Stress Corrosion Crackings (SCC)* dengan bentuk retak korosi memotong butiran (*Transgrannular Corrosion Crackings*). Nilai kekerasan 433 HV.



Gambar 7: Pada permukaan roda gigi lokasi 4, mengalami retak korosi retak tegang (*Stress Corrosion Crackings*) dengan bentuk retak korosi memotong butiran (*Transgrannular Corrosion Crackings*). Di daerah yang mengalami kerusakan (lokasi 5) struktur mikro berupa martensit temper. Etsa: nital 2%

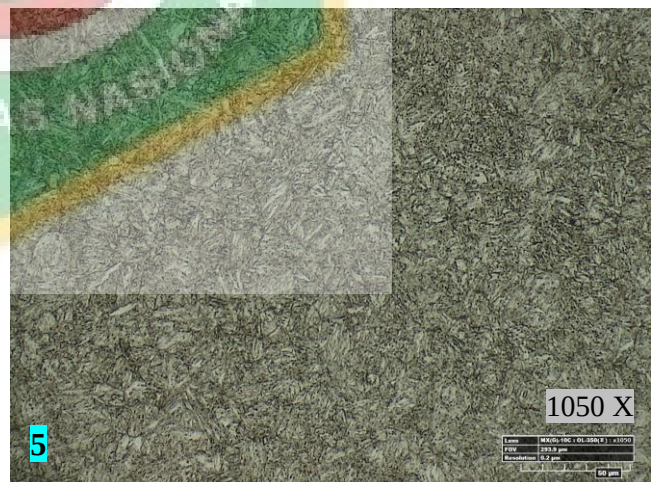
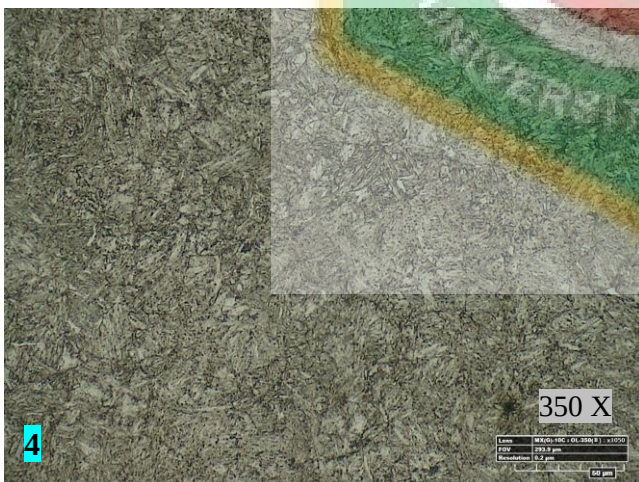
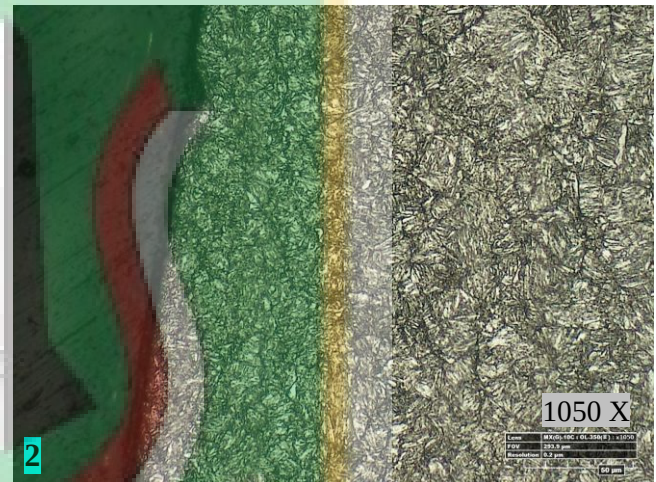
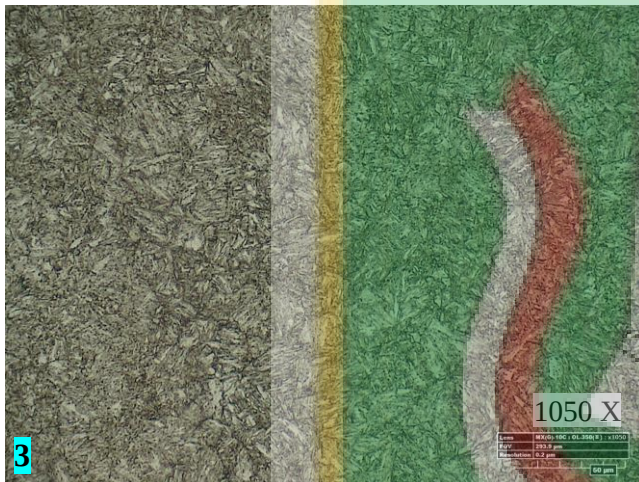
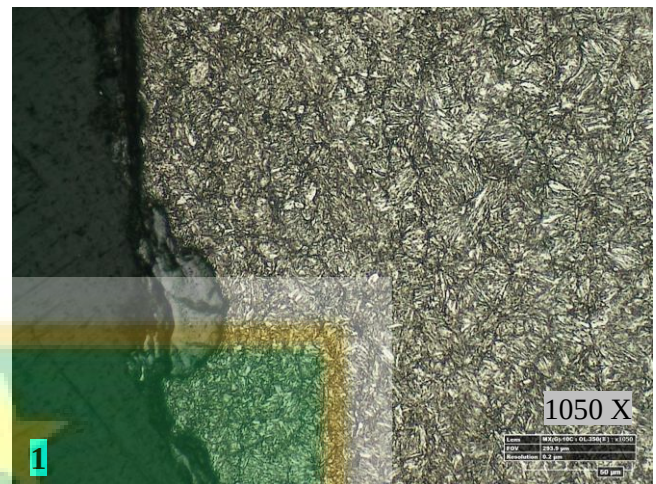
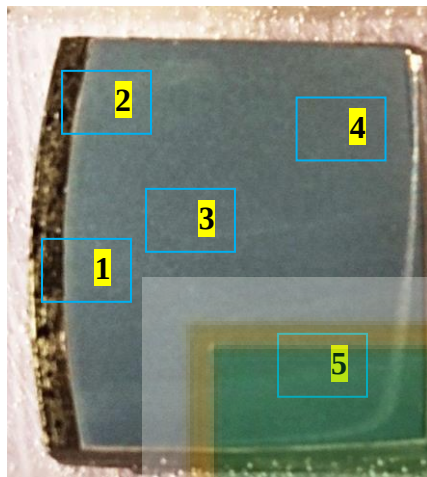


Gambar 8: Pada permukaan roda gigi lokasi 6, mengalami retak korosi retak tegang (*Stress Corrosion Crackings*) dengan bentuk retak korosi memotong butiran (*Transgrannular Corrosion Crackings*).



Gambar 9: Pada permukaan roda gigi lokasi 7 berupa lipatan yang disebabkan oleh benturan dan putaran roda gigi pemindah lainnya. Struktur mikro lokasi 8 berupa martensit temper.

Sampel 2



Gambar 10: Pemeriksaan sampel 2 pada shaft Ø 78 mm, struktur mikro berupa martensit temper, Nlai kekerasan 434,5 HV.

Pembahasan

Hasil pemeriksaan dan pengujian yang telah dilakukan terhadap Coupling yang mengalami *crack* pada roda gigi pemindah antara lain:

1. Pemeriksaan Visual

Pada roda gigi penggerak/pemindah sebanyak 4 roda gigi diameter 97 mm, mengalami kerusakan/*crack* pada titik /area akibat gesekan/singgungan dengan roda gigi pemindah pasangannya (Gambar 1 dan 2).

Dilihat dari jenis kerusakan pada permukaannya yang mengalami kerusakan akibat bersinggungan, diduga coupling mempunyai beban operasi yang cukup besar dan mempunyai putaran kerja arah bolak balik.

2. Pemeriksaan makrografi

Pengamatan secara makro etsa pada bagian permukaan sisi yang bersinggungan dengan roda gigi lainnya, mempunyai cacat berupa retak mikro (Gambar 4 dan 5).

3. Pemeriksaan Metalografi/struktur mikro

Struktur mikro pada bagian tepi yang mengalami kerusakan maupun di bagian tengah berupa Martensit temper halus, dipermukaan yang mengalami kerusakan akibat bersinggungan dengan roda gigi lainnya didapat retak mikro dan adanya bentuk korosi retak tegang SCC (*Stress Corrosion Crackings*) dengan bentuk retak memotong batas butir (*Transgrannular cracking*).

4. Nilai kekerasan

Nilai kekerasan coupling dibagian roda gigi 433 HV dan di bagian batang poros 434,5 HV tidak mengalami perbedaan nilai kekerasan yang menunjukkan material Coupling secara keseluruhan dilakukan proses heat treatment dan ditemper.

5. Uji Komposisi Kimia

Hasil Uji komposisi kimia material coupling 0.306 % C untuk jelasnya lihat tabel 2 hasil uji kekerasan HV.

报告内容

序号：HX1511021

样品名称	42CrMo	委托单号	HX1511021
收样时间	2015 年 11 月 7 日	收样人	于盛艳
样品来源	立林石油	样品描述	屑状
样品规格	Φ220	批（炉）号	天鸣 15213011296 11-2
检验日期	2015 年 11 月 9 日	报告日期	2015 年 11 月 10 日
检验项目（%）	SW-8-40 标准值（%）	检验结果（%）	本项结论
C	0.38~0.43	0.40	符合
S	≤0.015	0.006	符合
Mn	0.60~0.80	0.73	符合
Cr	1.00~1.20	1.06	符合
Ni	≤0.30	0.12	符合
Cu	≤0.20	0.01	符合
P	≤0.020	0.006	符合
Si	0.20~0.37	0.29	符合
Mo	0.17~0.25	0.18	符合
Al	0.015~0.035	0.026	符合
Sn	≤0.02	0.0003	符合
检验依据	GB/T20123-2006；GB/T20125-2006		
样品结论	该样品所检项目符合标准要求		
备 注			

编制：武永娟

审核：于盛艳

批准：李兆喜

25%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

16%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Nasional

Student Paper

10%

2

lppm.polman.astra.ac.id

Internet Source

3%

3

stt-pln.e-journal.id

Internet Source

1%

4

Ahmad Zayadi, Sungkono, Masyhudi, Ekky Setyawan T. "Pengaruh Waktu Tempering terhadap Karakter Baja s45c Pasca Quenching pada 950oc dan Tempering 500 C", Jurnal Teknologi Kedirgantaraan, 2022

Publication

1%

5

www.detech.co.id

Internet Source

1%

6

repository.trisakti.ac.id

Internet Source

1%

7

core.ac.uk

Internet Source

1%

8

Submitted to Universitas Pamulang

Student Paper