



INVESTIGATION REPORT PT YAMAHA MOTOR MOLD

I. Masalah

Dies retak setelah di pakai produksi  $\pm 3000$  shots. Normalnya 1 dies bisa di pakai 30.000 shots.  
Material dies adalah DRM1. Permintaan kekerasan 58-60 HRC



Crack

II. Pengecekan dan Analisa Penyebab

Proses Heat Treatment subcont ke PT Chiyoda Indonesia

Tanggal Proses Desember 2022

Austenisasi  $1140^{\circ}\text{C} \times 1 \text{ H}$

Temper 1  $550^{\circ}\text{C} \times 3 \text{ H}$

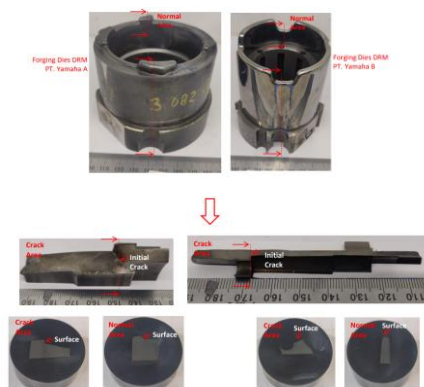
Temper 2  $550^{\circ}\text{C} \times 3 \text{ H}$

Temper 3  $550^{\circ}\text{C} \times 3 \text{ H}$

Kekerasan Akhir 58 - 60 HRC

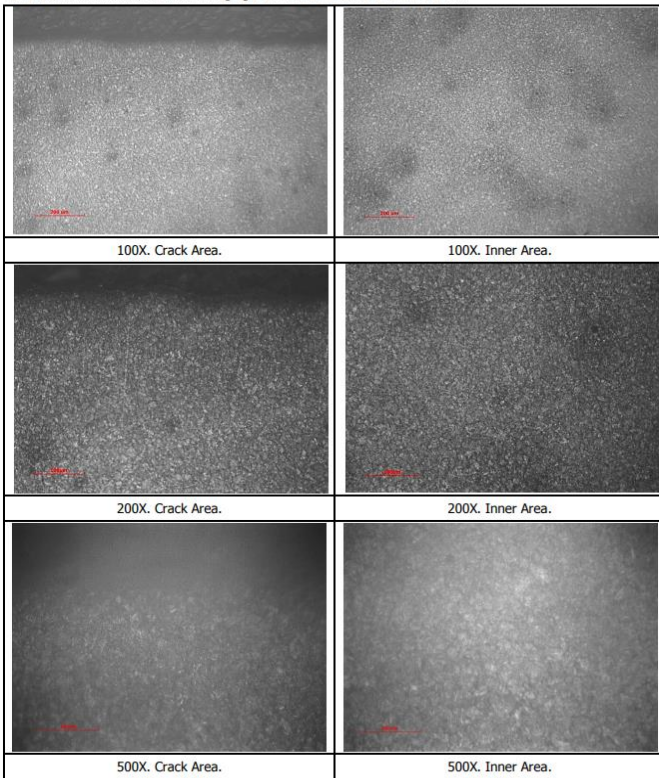
Pengecekan Foto Makro Dies

Dari pengamatan dies yang retak, tidak dapat di ketahui permulaan crack. Crack jalan melingkar pada dies



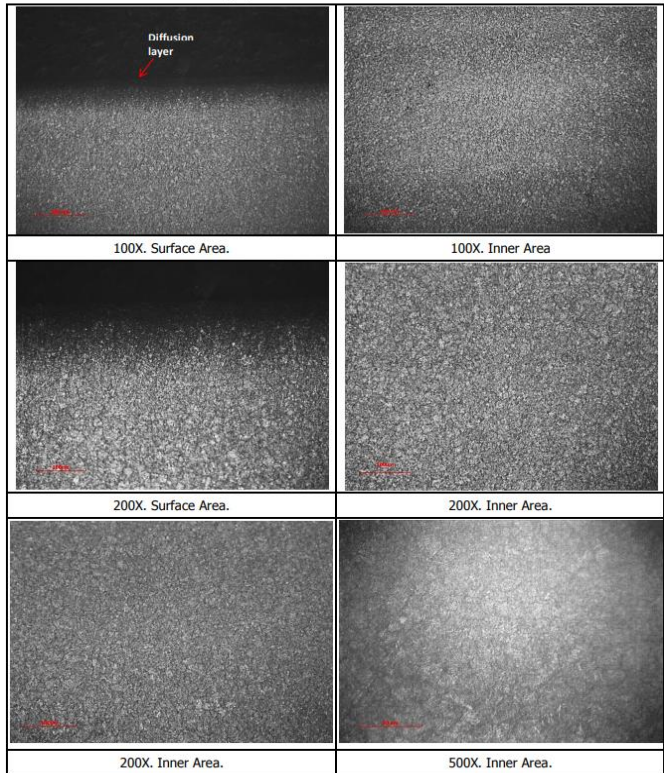
## Yamaha A Crack Area

Table 01. Microstructure result of Forging Dies DRM PT. Yamaha A crack area



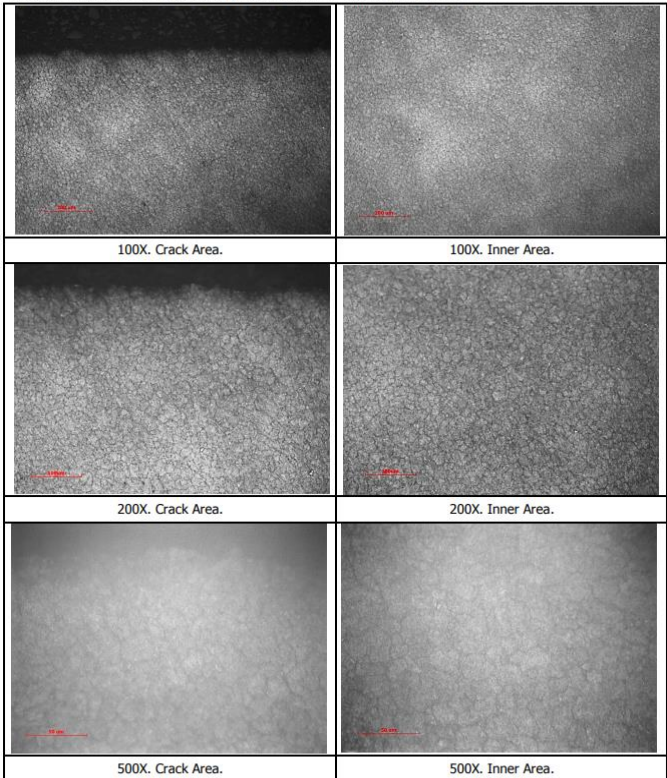
## Yamaha A Normal Area

Table 02. Microstructure result of Forging Dies DRM PT. Yamaha A normal area



## Yamaha B Crack Area

Table 03. Microstructure result of Forging Dies DRM PT. Yamaha B crack area



## Yamaha B Normal Area

Table 04. Microstructure result of Forging Dies DRM PT. Yamaha B normal area

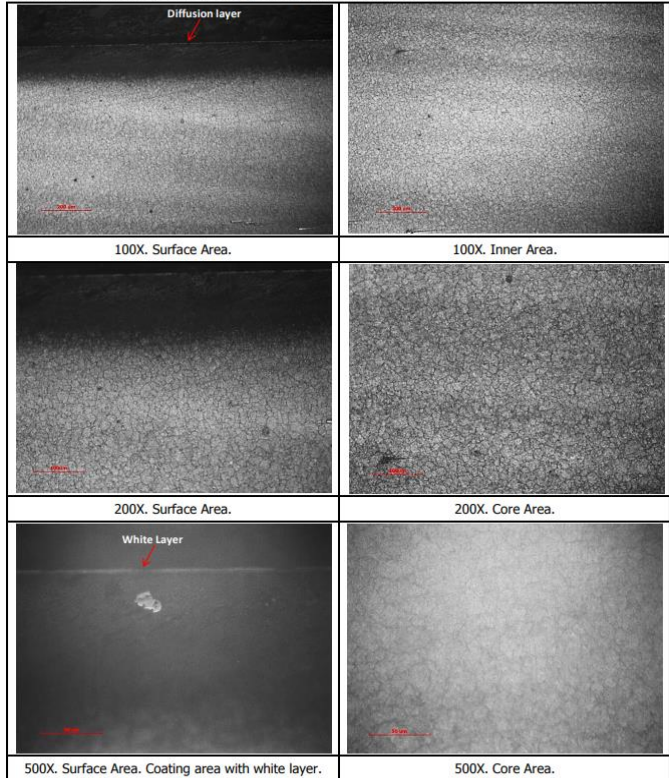


Table 1. Chemical composition result of Forging Dies DRM PT. Yamaha A

Element	C		Si		Mn		P		S	
Result	%	sd.	%	sd.	%	sd.	%	sd.	%	sd.
Forging Dies DRM PT. Yamaha A	0.533	0.0196	0.220	0.0105	0.472	0.0012	0.0258	0.0006	0.0034	0.0004

Table 2. Chemical composition result of Forging Dies DRM PT. Yamaha B

Element	C		Si		Mn		P		S	
Result	%	sd.	%	sd.	%	sd.	%	sd.	%	sd.
Forging Dies DRM PT. Yamaha B	0.137	0.0059	0.167	0.0057	0.501	0.0028	0.0300	0.0027	0.0025	0.0001

Element	Cr		Mo*		Ni		V*		W*	
Result	%	sd.	%	sd.	%	sd.	%	sd.	%	sd.
Forging Dies DRM PT. Yamaha A	4.15	0.0146	0.936	0.0040	0.100	0.0006	0.902	0.0019	3.24	0.0681

Element	Co*		Fe*	
Result	%	sd.	%	sd.
Forging Dies DRM PT. Yamaha A	1.98	0.0028	87.2	0.104

Element	Cr		Mo*		Ni		V*		W*	
Result	%	sd.	%	sd.	%	sd.	%	sd.	%	sd.
Forging Dies DRM PT. Yamaha B	4.25	0.0323	1.96	0.0078	0.124	0.0009	0.90	0.0000	1.78	0.0144

Element	Co*		Fe*	
Result	%	sd.	%	sd.
Forging Dies DRM PT. Yamaha B	0.824	0.0054	89.1	0.0254

Material	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	W	V	Co
DRM1	0,55	0,30	0,48	0,01	0,00		4,21	0,96	3,01	1,46	1,97
YIM A	0,53	0,22	0,47	0,02	0,00	0,10	4,15	0,93	3,24	0,90	1,98
YIM B	0,13	0,16	0,50	0,03	0,00	0,12	4,25	1,96	1,78	0,90	0,80

Dari pengujian Komposisi Kimia, Dies A adalah DRM1. Sedang Dies B tidak sama dengan komposisi kimia DRM1

Table G1. Microhardness distribution result of Forging Dies DRM PT. Yamaha A

Depth (mm)	Hardness Distribution (HV 0.2)			
	Crack Area		Normal Area	
	HV 0.2	HRC	HV 0.2	HRC
0.05	698.4	60.1	952.3	68.2
0.10	726.5	61.3	813.7	64.4
0.15	706.9	60.4	758.0	62.5
0.20	710.3	60.6	663.6	58.5
0.25	722.3	61.1	753.9	62.3
0.30	706.3	60.4	752.5	62.3
0.40	711.3	60.6	742.8	61.9
0.50	710.6	60.6	741.1	61.8
0.75	700.5	60.2	728.4	61.3
1.00	723.6	61.1	723.9	61.2
1.25	678.2	59.2	736.9	61.7
1.50	729.7	61.4	728.7	61.3
1.75	716.9	60.9	735.5	61.6
2.00	714.4	60.8	739.5	61.8

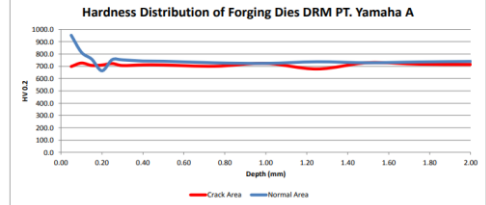
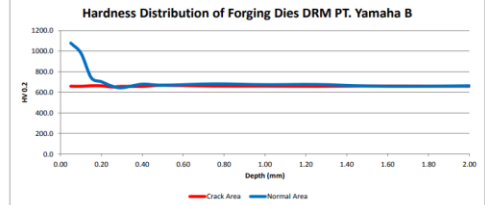


Table G2. Microhardness distribution result of Forging Dies DRM PT. Yamaha B

Depth (mm)	Hardness Distribution (HV 0.2)			
	Crack Area		Normal Area	
	HV 0.2	HRC	HV 0.2	HRC
0.05	659.5	58.3	1077.8	70.0
0.10	658.6	58.3	979.9	68.6
0.15	663.9	58.5	742.8	61.9
0.20	663.6	58.5	703.5	60.3
0.25	652.6	58.0	662.2	58.4
0.30	658.1	58.2	644.4	57.6
0.40	658.1	58.2	679.7	59.2
0.50	668.2	58.2	669.6	58.8
0.75	661.1	58.4	682.3	59.4
1.00	660.3	58.3	675.0	59.0
1.25	658.6	58.3	677.0	59.1
1.50	661.4	58.4	662.0	58.4
1.75	661.1	58.4	659.5	58.3
2.00	659.5	58.3	663.9	58.5



Dari profil kekerasan permukaan dies, terlihat telah di lakukan surface treatment pada dies. Kemungkinan surface treatment nya adalah nitriding. Ketebalan lapisan nitridingnya ± 0,1 - 0,15 mm (100 - 150 μm).

III. Analisa Penyebab

- Tidak di temukan adanya abnormality dari mikrostruktur
- Kegagalan dies di karenakan tidak kuat menahan beban saat proses produksi. Tidak ada kondisi abnormal pada material maupun proses heat treatment nya.

IV Counter Measure

Crack pada dies kemungkinan akibat dari kurang tingginya ketangguhan (toughness) pada dies. Untuk meningkatkan ketangguhan dies kekerasan perlu di turunkan. Angka kekerasan di angka 57-58 HRC, cukup untuk menaikkan ketangguhan dies.

Customer Approval

PT Astra Daido Steel Indonesia

QC & Technical Support Department Head

ALREADY SIGNED

Ary Rodjo Prasetyo