

ANALISA KEAUSAN PADA *BUSHING PULLEY SLAG SCRABER* MESIN BOILER LONGCHUAN KAPASITAS 8 TON

Muyas Ustad Rivai dan Saiful Huda

Jurusan Teknik Mesin - Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
saiful@akprind.ac.id

ABSTRACT

Bushing has properties such as high temperature resistance and wear resistance to friction. The bushing has an oil flow hole that is used to drain oil to lubricate between the shaft and the bushing, therefore the bushing is made of wear-resistant material, generally use brass material. The limitation of the problem in the study was as follows: The object of research in the form of pulley bushing scrubber slag obtained at PC. Gabungan Koperasi Batik Indonesia/GKBI Medari Yogyakarta. A Bushing pulley scrubber slag that has been used and raw material for Bushing pulley slag scrubbers. The wear analysis study on bushing pulley of Long Chuan boiler engine scrubber obtained the following results: there was an increase in the price of specific wear of bushing pulley material. The price of raw material specific wear is 0.59 mm²/kg, in specimen B (6 months) 1.77 mm²/kg, specimens C (12 months) 4.11 mm²/kg. There was a decrease in the price of hardness of Bushing pulley material. The price of raw material hardness is 133.94 VHN, in specimens B (6 months) 76.53 VHN, specimens C (12 months) 63.36 VHN.

Keywords: *Bushing pulley, Scraber slag, Specific wear, Hardness,*

INTISARI

Bushing mempunyai sifat-sifat seperti ketahanan terhadap temperatur tinggi dan ketahanan aus terhadap gesekan. Lubang aliran oli digunakan untuk mengalirkan oli yang melumasi antara poros dan bushing yang berputar, oleh karena itu Bushing dibuat dari bahan tahan aus, umumnya dari bahan kuningan. Batasan masalah pada penelitian adalah sebagai berikut: Obyek penelitian berupa bushing pulley slag scrubber diperoleh PC. Gabungan Koperasi Batik Indonesia/GKBI Medari Yogyakarta. Sebuah Bushing pulley slag scrubber yang sudah digunakan dan raw material bahan Bushing pulley slag scrubber. Pada analisis keausan bushing pulley pada motor slag scrubber mesin boiler Long Chuan memperoleh hasil sebagai berikut : Terjadi peningkatan harga keausan spesifik material Bushing pulley. Harga keausan spesifik raw material 0,59 mm²/kg, pada spesimen B (6 bulan) 1,77 mm²/kg, spesimen C (12 bulan) 4,11 mm²/kg. Terjadi penurunan harga kekerasan material Bushing pulley. Harga kekerasan raw material 133,94 VHN, pada spesimen B (6 bulan) 76,53 VHN, spesimen C (12 bulan) 63,36 VHN.

Kata Kunci : *Bushing pulley, Slag scrubber, Keausan spesifik, Kekerasan, Mesin boiler*

1. Pendahuluan

Bushing pulley pada motor *slag scrubber* berfungsi menopang poros motor yang berputar sehingga terjadi gesekan antara *bushing pulley* dengan poros motor, setiap benda yang bergerak dan bersentuhan antara satu dengan yang lainnya pasti mengalami gesekan. Gesekan yang terjadi secara terus-menerus dapat menyebabkan terjadinya keausan atau hilangnya partikel suatu benda. Keausan terjadi apabila dua buah benda yang saling menekan dan saling bergesekan. Keausan yang lebih besar terjadi pada bahan yang lebih lunak. Faktor-faktor yang mempengaruhi keausan adalah kecepatan, tekanan, kekasaran permukaan dan kekerasan bahan (Alex, 20017). Semakin besar kecepatan relative benda yang

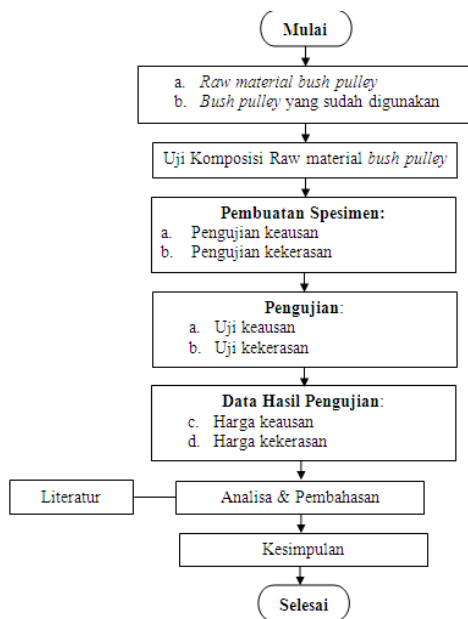
bergesekan, maka material semakin mudah aus. Demikian pula semakin besar tekanan pada permukaan benda yang berkontak, material akan cepat aus, begitu pula sebaliknya (George, 1987).

Kesulitan yang dihadapi unit *utility* PC. GKBI adanya keterbatasan pengetahuan tentang jenis bahan yang digunakan sebagai *Bushing pulley* dan pengujian teknik untuk mengetahui karaktersitik *bushing pulley*. *Bushing pulley* merupakan bahan paduan tembaga-seng (Cu-Zn) (Hisashi, 2009) mempunyai sifat-sifat seperti ketahanan terhadap temperatur tinggi dan ketahanan aus terhadap gesekan. (Surdia, 1991). Ketahanan aus bahan dibutuhkan pengetahuan tentang uji bahan teknik berupa pengujian keausan dan kekerasan (Meylina, 2009). Sehingga

untuk memberikan pengetahuan pada bidang pengujian bahan teknik, diperlukan upaya pengenalan dan pemahaman tentang pengujian bahan teknik khususnya pengujian karakteristik *bushing pulley*.

2. Metode Penelitian

Urutan penelitian analisis keausan *bushing pulley* pada motor *slag scrubber* mesin boiler Long Chuan di PC. GKBI Medari Yogyakarta ditunjukkan oleh diagram alir (*flowchart*) pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Bahan

Komposisi kimia bahan yang digunakan pada penelitian analisis keausan *Bushing pulley* pada motor *slag scrubber* mesin boiler Long Chuan di PC. GKBI Medari Yogyakarta ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1 Komposisi kimia *Bushing pulley* pada motor *slag scrubber*

No	Unsur	Komposisi Kimia Bush Pulley *) (%)
1	Cu	82,6
2	Zn	4,77
3	Pb	5,95
4	Sn	6,15
5	Fe	0,269
6	Ni	0,213

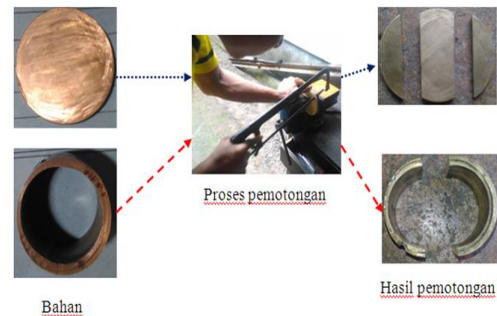
Bentuk *raw material* dan bentuk *Bushing pulley* pada motor *slag scrubber* mesin boiler Long Chuan ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2 Raw material dan bentuk *Bushing pulley*

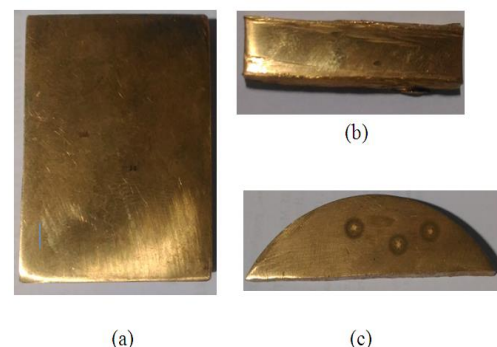
Pembuatan Spesimen Pengujian

Raw material dan bentuk *Bushing pulley* pada motor *slag scrubber* mesin boiler Long Chuan dibuat menjadi spesimen untuk proses pengujian, proses pembuatan spesimen ditunjukkan oleh Gambar 3



Gambar 3 Proses persiapan spesimen

Spesimen untuk uji komposisi, uji keausan, dan uji kekerasan yang dilakukan pada penelitian ditunjukkan oleh Gambar 4



Gambar 4 Spesimen pengujian : (a) Uji kekerasan; (b) Uji keausan; (d) Uji komposisi

Pengkodean Spesimen

Untuk membedakan spesimen maka dilakukan penandaan (pengkodean).

Pengkodean spesimen untuk penelitian analisis keausan *Bushing pulley* pada motor *slag scrubber* mesin *boiler* Long Chuan ditunjukkan oleh Tabel 2

Tabel 2 Pengkodean spesimen

No	Kode	Waktu Pakai (bulan)	Keterangan
1	A	0	Raw material
2	B	6	Bush pulley A
3	C	12	Bush pulley B

3. Hasil Pengujian Hasil Uji Komposisi

Hasil uji komposisi bertujuan untuk mengetahui jenis material dari bahan kuningan (ASM, 1990) sebagai *raw material Bushing pulley* pada motor *slag scrubber* mesin *boiler* Long Chuan, perbandingan *raw material Bushing pulley* dengan komposisi berdasarkan mendekati *Unified Numbering System (UNS) C83800* seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan komposisi kimia

No	Unsur	Bush Pulley *) (%)	C83800**) (%)
1	Cu	82,6	82-83,8
2	Zn	4,77	5-8
3	Sn	6,15	3,3-4,2
4	Pb	5,95	5-7

*) Politeknik manufaktur ceper, 2016

**) Schmidt, 1992

Berdasarkan hasil uji komposisi *material Bushing pulley* dan dibandingkan dengan komposisi *Unified Numbering System (UNS) C83800* maka bahan *Bushing pulley* masuk kedalam kategori *red brass*.

Uji Kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan menggunakan metode *vickers* spesifikasi pengujian metode *vickers* (ASM,2000) digunakan adalah sebagai berikut :

- Penetrator = Piramid intan (*diamond pyramid*)
- Beban = 100 gr
- Lama penekanan = 5 detik

Hasil pengukuran diagonal jejak hasil pengujian kekerasan (Lawrence, 1991) dengan alat uji kekerasan *microvickers* ditunjukkan oleh Tabel 4.

Tabel 4 Diagonal jejak hasil pengujian kekerasan dengan pengujian *micro-Vickers*

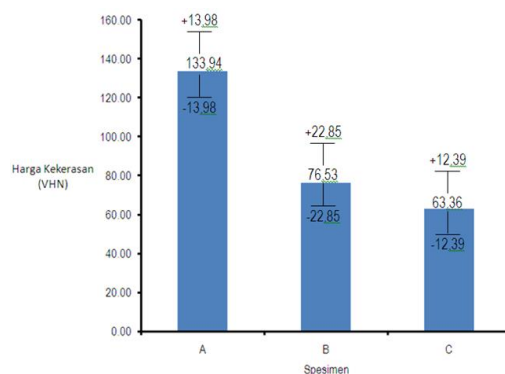
Kode Spesimen	Uji ke-	Diagonal Jejak(μm)		Rata – rata Diagonal Jejak (d _{rata})(μm)
		d ₁	d ₂	
A	1	39,5	39,35	39,43
	2	37	37	37,00
	3	34	37	35,50
B	1	42	43	42,50
	2	50	55,4	52,70
	3	49	62	55,50
C	1	47,5	52,3	49,90
	2	51	55,3	53,15
	3	56,8	65	60,90

Hasil perhitungan harga kekerasan *Vickers* untuk semua titik pengujian pada seluruh specimen ditunjukkan oleh Tabel 5

Tabel 5 Harga kekerasan *microvickers*

Kode Spesimen	Uji ke-	Rata – rata Diagonal Jejak (d _{rata})(μm)	Beban (P)	Konstanta	Harga Kekerasan (VHN)	Harga Kekerasan Rata-rata (VHN)
A	1	39,43	100	1,854	119,28	133,94
	2	37,00			135,43	
	3	35,50			147,11	
B	1	42,50			102,64	76,53
	2	52,70			66,76	
	3	55,50			60,19	
C	1	49,90			74,46	63,36
	2	53,15			65,63	
	3	60,90			49,99	

Harga rata-rata kekerasan dan standar deviasi hasil pengujian kekerasan ditunjukkan Gambar 5.



Gambar 5 Grafik harga kekerasan (VHN) pada spesimen A, B, C

Pengujian Keausan

Pengujian keausan dilakukan menggunakan mesin uji Type OAT dengan spesifikasi pengujian adalah sebagai berikut :

- a. Beban = 2,12 kg
- b. Lama penekanan = 60 detik
- c. Gear ratio = 36/108

Hasil pengukuran panjang jejak hasil pengujian keausan ditunjukkan oleh Tabel 6.

Tabel 6 Panjang jejak hasil pengujian keausan

Kode Spesimen	Uji ke-	Panjang jejak (strip)			Skala	Panjang I (strip)	Panjang I (mm)	Tinggi Jejak bo (mm)
		1	2	3				
A	1	16	13	14	1 mm = 18 strip	14,33	0,80	0,80
	2	15	20	16		17,00	0,94	0,94
	3	15	14	15		14,67	0,81	0,81
B	1	42	20	18		26,67	1,48	1,48
	2	13	19	15		15,67	0,87	0,87
	3	35	10	20		21,67	1,20	1,20
C	1	64	24	20		36,00	2,00	2,00
	2	40	20	22		27,33	1,52	1,52
	3	30	18	16		21,33	1,19	1,19

Hasil perhitungan harga kekerasan keausan spesifik untuk semua titik pada spesimen A, B, dan C ditunjukkan oleh Tabel 7.

Tabel 7 Harga keausan spesifik

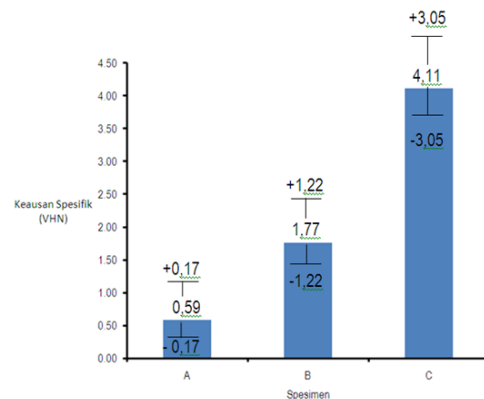
Kode Spesimen	Uji ke-	Harga keausan Spesifik (mm ² /kg)	Harga Rata-rata keausan Spesifik (mm ² /kg)
A	1	0,47	0,59
	2	0,79	
	3	0,51	
B	1	3,05	1,77
	2	0,62	
	3	1,63	
C	1	7,49	4,11
	2	3,28	
	3	1,56	

Harga rata-rata keausan spesifik dan standar deviasi hasil pengujian kekerasan ditunjukkan oleh Tabel 8.

Tabel 8 Harga rata-rata keausan spesifik dan standar deviasi pada spesimen A, B, dan C

Spesimen	Harga Rata-rata keausan Spesifik (mm ² /kg)	Standar Deviasi (SD)
A	0,59	0,17
B	1,77	1,22
C	4,11	3,05

Selanjutnya harga keausan spesifik dan standar deviasi yang ditunjukkan oleh Tabel 10 dibuat menjadi grafik yang ditunjukkan oleh Gambar 6.



Gambar 6. Grafik keausan spesifik (mm²/kg) pada spesimen A, B, C

Hasil pengujian kekerasan menunjukkan kekerasan bahan A lebih besar dibandingkan bahan B dan C, begitu pula sebaliknya dengan keausan bahan A nilai keausan lebih kecil dibandingkan dengan bahan B dan C. hal tersebut menunjukkan semakin tinggi kekerasan bahan tingkat keausannya semakin kecil (Kato, 2000).

4. Kesimpulan

Pada analisis keausan *Bushing pulley* pada motor *slag scrubber* mesin *boiler* Long Chuan memperoleh hasil sebagai berikut :

1. Terjadi peningkatan harga keausan spesifik material *Bushing pulley*. Harga keausan spesifik *raw material* 0,59 mm²/kg, pada spesimen B (6 bulan) 1,77 mm²/kg, spesimen C (12 bulan) 4,11 mm²/kg.
2. Terjadi penurunan harga kekerasan material *Bushing pulley*. Harga kekerasan *raw material* 133,94 VHN, pada spesimen B (6 bulan) 76,53 VHN, spesimen C (12 bulan) 63,36 VHN.

Saran-saran

Penelitian selanjutnya diharapkan melakukan penelitian keausan *Bushing pulley* pada motor *slag scrubber* mesin *boiler* Long Chuan dengan mengikutsertakan jenis minyak pelumas dan volume minyak pelumas, dan untuk lebih mendalam dalam pemahaman terhadap jenis-jenis keausan yang terjadi pada *Bushing pulley*.

Daftar Pustaka

- Alex, C.S, 2007, "Pengaruh Ukuran Butir Terhadap kekuatan Luluh Paduan Kuningan", Tugas Akhir, IST AKPRIND Yogyakarta, Yogyakarta
- ASM HANDBOOK VOL 2, 1990 "Properties and Selection: Nonferrous Alloys and Special-Purpose Materials" ASM International

- ASM HANDBOOK VOL 8, 2000, *Mechanical Testing and Evaluation*, ASM International
- George, E. Dieter, Alih Bahasa Sriati Dj., 1987, "*Metalurgi mekanik*", Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Hisashi, I., 2009, "*Characteristics and machinability of lead-free P/M Cu60–Zn40 brass alloys dispersed with graphite*", termuat di <http://www.sciencedirect.com/science>
- Kato, K., & Adachi, K., 2000, "*Wear Mechanism*", termuat di <http://www.CRCnetBase.com/doi/pdfplus/10.1201/9780849377877.ch7>
- Lawrence H. Van Vlack, Alih Bahasa Sriati Dj, 1991, "*Ilmu dan Teknologi Bahan*", Edisi Kelima, Erlangga, Jakarta.
- Meylina, D.C.R., 2009, "*Analisis Mikrostruktur Bahan Brass Alloy Cu-Zn Dengan Metode Difraksi Sinar-X (Xrd)*" Tugas Akhir, Universitas Diponegoro, Semarang
- Surdia, T., Shinroko, S., 1991., "*Pengetahuan Bahan Teknik*", cetakan Ke- 3, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.