

PEMELIHARAAN MEKANIK INDUSTRI



Yatin Ngadiyono

PEMELIHARAAN MEKANIK INDUSTRI

Yatin Ngadiyono

 deepublish
glorify and develop the intellectual of human's life



deepublish | publisher

Jl. Elang 3, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl. Kaliurang Km. 9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427
Hotline: 0838-2316-8088
Website: www.deepublish.co.id
E-mail: deepublish@ymail.com

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

NGADIYONO, Yatin

Pemeliharaan Mekanik Industri / oleh Yatin Ngadiyono.--Ed.1,
Cet. 1--Yogyakarta: Deepublish, April 2013.

xii, 116 hlm.; 23 cm

ISBN **978-602-280-005-7**

1. Ilmu Teknik

I. Judul

620.004

Yatin Ngadiyono

PEMELIHARAAN MEKANIK INDUSTRI

Desain cover oleh Rachmat Kozara
Penata letak oleh Ika Fatria Iriyanti

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Isi diluar tanggungjawab percetakan

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

KATA PENGANTAR

Atas rahmat Allah SWT buku ini dapat selesai sesuai rencana. Buku yang berjudul Pemeliharaan Mekanik Industri ini ditujukan bagi khalayak umum yang ingin menambah wawasan. Isinya merupakan pengetahuan umum yang aplikatif dan banyak dijumpai di industri.

Kita sadari bersama bahwa program pemeliharaan adalah kunci berjalannya perusahaan. Namun adakalanya kita kurang memahami esensi dari pemeliharaan, sehingga kegiatan pemeliharaan menjadi prioritas kedua. Hal ini tentu akan berdampak negatif pada jangka panjang. Oleh sebab itu besar harapan kami, buku ini dapat dijadikan sumber referensi praktis bagi pembaca dan dapat dengan mudah memahami prinsip dasar pemeliharaan komponen mesin atau mekanik di industri.

Akhirnya, Penulis berharap semoga buku ini dapat menambah khasanah pengetahuan masyarakat. Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terwujudnya buku ini.

Yogyakarta, 27 Februari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I KONSEP DASAR PEMELIHARAAN.....	1
A. Tujuan Pemeliharaan.....	4
B. Klasifikasi Pemeliharaan.....	5
C. Efisiensi Pemeliharaan.....	8
D. Penyiapan Rencana Pemeliharaan.....	10
E. Tugas-tugas Pemeliharaan.....	12
F. Inventarisasi.....	15
G. Jadwal Kerja.....	15
H. Anggaran Pemeliharaan.....	21
BAB II KOMPONEN UTAMA MESIN PERKAKAS.....	23
A. Struktur Mesin.....	23
B. Guideways Mesin Perkakas.....	28
C. Perbaikan Guideway Mesin.....	31
D. Pemeliharaan Rutin Mesin Bubut.....	38
BAB III PEMELIHARAAN BANTALAN (<i>BEARING</i>).....	45
E. Tingkat Beban (<i>Load Ratings</i>).....	50
F. Suaian Poros dan Lubang (<i>Shaft and Housing Fit</i>).....	51
G. Pemasangan Bantalan (<i>Bearing Mountings</i>).....	53
H. Faktor Penyebab Kerusakan Bantalan.....	54
BAB IV KOPLING.....	61
A. Kopling Kaku.....	63
B. Kopling Tidak Tetap.....	66
C. Pemilihan Kopling.....	77
D. Pemeliharaan Kopling.....	78

BAB V	PELUMAS.....	91
A.	Fungsi Pelumas.....	92
B.	Lapisan Film Pelumasan	95
C.	Karakteristik Pelumas.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....		115

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Perbandingan Kebijakan Pemeliharaan	9
Tabel 1.2.	Contoh Borang Inspeksi Mesin	12
Table 1.3.	Contoh Inventarisasi.....	16
Tabel 1.4.	Contoh Ringkasan Biaya Pemeliharaan Tahunan.....	22
Table 3.1.	Frekuensi Pelumasan Bantalan Pada Motor Listrik.....	51
Tabel 4.1.	Aplikasi kopling	76
Tabel 4.2.	Toleransi Ketidaksumbuan.....	79
Tabel 4.3.	Ketidaksumbuan Poros	80
Tabel 4.5.	Troubleshooting Kopling	86
Tabel 5.1.	Tabel Kekasaran Permukaan	95
Tabel 5.2.	Viskositas Dinamic ($N s/m^2$)	99
Tabel 5.3.	Perbandingan Tingkat Viskositas.....	101
Table 5.4.	Rekomendasi Properties Grease.....	111
Tabel 5.5.	Spesifikasi Oli Turbin	112
Tabel 5.6.	Pelumas Roda Gigi Tertutup Tipe MASRI RG	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Kurva Bak Mandi (Bathtub)	3
Gambar 1.2.	Bagan Struktur Pemeliharaan	5
Gambar 1.3.	Pemeliharaan Roda Gigi	7
Gambar 1.4.	Chip pada daerah <i>compound rest</i>	17
Gambar 1.5.	Pemakaian kompresor tidak dianjurkan.....	18
Gambar 1.6.	Kaca kontrol reservoir	18
Gambar 1.7.	Sistem transmisi mesin bubut	19
Gambar 1.8.	Diagram pelumasan rutin.....	20
Gambar 2.1.	Tipe bed mesin bubut dan frame bor radial.....	24
Gambar 2.2.	Contoh fram terbuka (<i>C-frames</i>).	25
Gambar 2.3.	Contoh frame tertutup.....	26
Gambar 2.4.	Susunan penguat bed mesin; (a) vertikal dan (b) diagonal.....	27
Gambar 2.5.	Bed mesin bubut dengan <i>guideway</i> ketinggian berbeda.....	27
Gambar 2.6.	Struktur bed; (a) tuangan (b) bed mesin bentuk lasan	28
Gambar 2.7.	Klasifikasi <i>guideways</i> mesin perkakas.....	29
Gambar 2.8.	Tipe <i>guideway</i> : (a) V, (b) rata (<i>flat</i>), (c) ekor burung (<i>dovetail</i>), (d) <i>silindrik</i> , (e) <i>silindrik- silindrik</i> , dan (f) <i>silindrikal-flat</i>	29
Gambar 2.9.	Tipe <i>guideway</i> pergeseran roll: (a) flat, (c) vee-flat, (c) recirculating rolling, (d) Ball bearing	30
Gambar 2.10.	Externally pressurized <i>guideways</i>	30
Gambar 2.11.	Perlengkapan dan proses pemeriksaan kedataran bed.....	33
Gambar 2.12.	Pemeriksaan ukuran ekor burung	36
Gambar 2.13.	Letak dan Bentuk Penyisip	37

Gambar 2.14. Perbaiki Penyisip	38
Gambar 2.15. a) Gear box, b) Pemeriksaan tegangan sabuk.....	39
Gambar 2.16. Penyisip Lurus (<i>straight gib</i> s)	40
Gambar 2.17. Baut penyisip bagian belakang.....	41
Gambar 2.18. Baut penyisip bagian depan	42
Gambar 2.19 Bantalan Wiper.....	42
Gambar 2.20. Posisi tuas pengunci kunci pada tailstock	43
Gambar 2.21. Baut pengunci tailstock.....	43
Gambar 2.22. Setting roda gigi	44
Gambar 3.1. Bagan Bantalan.....	46
Gambar 3.2. Tiga jenis beban pada bantalan gelinding (<i>Ball Bearing</i>)	46
Gambar 3.3. Bantalan Gelinding (<i>Ball Bearing</i>).....	47
Gambar 3.4. Bantalan Silindrik (<i>Cylindrical Bearing</i>).....	47
Gambar 3.5. Bantalan Jarum (<i>Needle Bearing</i>)	47
Gambar 3.6. Bantalan Aksial (<i>Axial Bearing</i>).....	47
Gambar 3.7. Bantalan Sliding (<i>Bushing</i>)	48
Gambar 3.8. Bantalan khusus atau kombinasi.....	49
Gambar 3.9. Kerusakan bantalan	50
Gambar 3.10. Sistem Suaian.....	52
Gambar 3.11. Pemasangan Bantalan.....	53
Gambar 3.12. Bantalan pada rumahannya.....	53
Gambar 3.13. Permukaan bantalan akibat beban berlebih.....	54
Gambar 3.14. Korosi pada bantalan.....	55
Gambar 3.15. Bentuk cekungan bantalan.....	56
Gambar 3.16. Pengelupasan permukaan bearing	56
Gambar 3.17. Kerusakan bantalan akibat misalignment.....	57
Gambar 3.18. Pencelupan bantalan pada larutan panas	58
Gambar 3.19. Pemanas Elemen Induksi	59
Gambar 3.20. Cara pemasangan bearing.....	59
Gambar 3.21. Cara melepas bearing	60
Gambar 4.1. Kopling Kaku.....	62

Gambar 4.2.	Kopling Jaw	62
Gambar 4.3.	Kopling <i>Sleeve</i>	63
Gambar 4.4.	Kopling Flens	64
Gambar 4.5.	Kopling Split.....	65
Gambar 4.6.	Sketsa Kopling Kompresi	65
Gambar 4.7.	Kopling Kompresi.....	66
Gambar 4.8.	Kopling Roda Gigi.....	68
Gambar 4.9.	Kopling Rantai	68
Gambar 4.10.	Kopling Grid	70
Gambar 4.11.	Bushed-pin Flexible Coupling.....	70
Gambar 4.12.	Perakitan Kopling	71
Gambar 4.13.	Kopling Oldham	72
Gambar 4.14.	Kopling Universal.....	72
Gambar 4.15.	Kopling Hook.....	73
Gambar 4.16.	Kopling Disk a) Tipe tradisional dengan 5 bagian, b) Tipe baru dengan 3 bagian	74
Gambar 4.17.	Kopling Flex Element.....	74
Gambar 4.18.	Kopling Disk Sederhana	75
Gambar 4.19.	Kopling Bellow.....	75
Gambar 4.20.	Test alignment pada kopling roda gigi dengan spacer. Kopling menghubungkan motor listrik untuk menggerakkan <i>hammer mill</i>	79
Gambar 4.21.	Kerusakan Kopling Grid.....	82
Gambar 5.1.	Pelumasan hidrodinamik	96
Gambar 5.2.	Sistem Pelumasan <i>Elastohydrodynamic</i>	96
Gambar 5.3.	Pelumasan batas.....	97
Gambar 5.4.	Tahapan berputar poros pada bantalan.....	98
Gambar 5.5.	Viskositas Dinamis	100

BAB I

KONSEP DASAR PEMELIHARAAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengertian pemeliharaan (*maintenance*), karena hingga saat ini praktek pemeliharaan cenderung dimaknai sebagai tindakan yang terkait dengan perbaikan peralatan setelah rusak. Secara umum pemeliharaan didefinisikan sebagai penjagaan harta kekayaan, terutama alat produksi agar tahan lama dan tetap dalam kondisi yang baik. Jadi tujuan pemeliharaan menjaga mesin dan peralatan terhadap kerusakan dan kegagalan mesin dalam memproduksi. Kata pemeliharaan juga tidak akan terlepas dengan kegiatan memperbaiki, membongkar, atau memeriksa mesin secara saksama dan menyeluruh (*Maintenance, Repair, and Overhaul - MRO*).

Pemeliharaan juga bermakna melakukan tindakan rutin guna menjaga perangkat (dikenal sebagai pemeliharaan terjadwal) atau mencegah timbulnya gangguan (pemeliharaan pencegahan). Jadi MRO dapat didefinisikan sebagai, "semua tindakan yang bertujuan untuk mempertahankan atau memulihkan komponen atau mesin ke keadaan ideal agar dapat menjalankan fungsinya sesuai kebutuhan perusahaan. Tindakannya mencakup kombinasi dari semua manajerial teknis, administratif dan tindakan pengawasan yang sesuai."

Secara umum istilah pemeliharaan memiliki arti sebagai berikut: Menjaga (*Keep*), Mempertahankan (*Preserve*), dan Melindungi (*Protect*).

- Pekerjaan rutin berkelanjutan dilakukan untuk menjaga fasilitas (perencanaan, bangunan, struktur, fasilitas tanah, sistem utilitas, atau properti riil lainnya) dalam kondisi sedemikian rupa sehingga dapat terus digunakan, dengan

DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto (2008), *Manajemen Alat Berat*, Jakarta: Pradnya Paramita
- Daryanto (2010), *Keselamatan Kerja Peralatan Bengkel dan Perawatan Mesin*, Bandung: Alfabeta
- Garg, H.P. (1980) *Industrial Maintenance*, Ram Nagar: S. Chand & Company LTD
- Heinz P. Bloch and Fred K. Geitner (2005), *Machinery Component Maintenance and Repair*, New York: Elsevier
- Helmi A. Youssef, Hassan El-Hofy (2008), *Machining technology: machine tools and operations*, New York: CRC Press
- Higgins L.R.P.E. (2002), *Maintenance Engineering Handbook*, New York: McGraw-Hill
- Kurmi, R.S. & Gupta, J.K. (2005), *Machine Design*, Newdelhi: Eurasia Publising House
- Mancuso, J.R. (1999) *Couplings and Joints Design, Selection, Application*, New York: Marceland Ekk
- Mobley R.K. (2004), *Maintenance Fundamental*, Oxford: Elsevier
- Neale, M. J. (2001), *The Tribology Handbook*, Oxford: Butterworth Heinemann
- Setiawan, FD (2008), *Perawatan Mekanikal Mesin Produksi*, Yogyakarta: Maximus
- Sirod Hantoro dan Th. Sukardi (1990), *Teknologi Pemeliharaan Mesin Perkakas*, Yogyakarta: Liberty
- Sofjan Assauri (2008), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI

Sularso dan Suga (2004), *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta: Pradnya Paramita

Timings, Roger (2004), *Basic Manufacturing*, London: Elsevier

PEMELIHARAAN MEKANIK INDUSTRI

Secara umum pemeliharaan didefinisikan sebagai penjagaan harta kekayaan, terutama alat produksi agar tahan lama dan tetap dalam kondisi yang baik. Jadi tujuan pemeliharaan adalah menjaga mesin dan peralatan terhadap kerusakan dan kegagalan mesin dalam memproduksi. Kata pemeliharaan juga tidak akan terlepas dengan kegiatan memperbaiki, membongkar, atau memeriksa mesin secara saksama dan menyeluruh (*Maintenance, Repair, and Overhaul - MRO*).

Pemeliharaan juga bermakna melakukan tindakan rutin guna menjaga perangkat (dikenal sebagai pemeliharaan terjadwal) atau mencegah timbulnya gangguan (pemeliharaan pencegahan). Jadi MRO dapat didefinisikan sebagai, "semua tindakan yang bertujuan untuk mempertahankan atau memulihkan komponen atau mesin ke keadaan ideal agar dapat menjalankan fungsinya sesuai kebutuhan perusahaan. Tindakannya mencakup kombinasi dari semua manajerial teknis, administratif dan tindakan pengawasan yang sesuai". Buku ini membahas pengetahuan umum yang sangat aplikatif dan banyak dijumpai di industri, serta membahas betapa pentingnya suatu program pemeliharaan, karena pemeliharaan adalah kunci berjalannya suatu perusahaan. Buku ini adalah sumber referensi praktis dan membantu bagi pembaca agar mudah memahami prinsip dasar pemeliharaan komponen mesin atau mekanik di industri.



Jl. Elang 3 No.3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl. Kaliurang Km 9,3 Yogyakarta 55581
Telp/Fax : (0274) 4533427
Email : deepublish@gmail.com

Penerbit Deepublish www.deepublish.co.id @deepublisher

