

**ANALISIS SISTEM PELUMASAN OTOMATIS *PILLOW BLOCK DRYING*
DRUM MESIN TOPPING CALENDER PADA PERUSAHAAN BAN**



WAHYU SETIANA
NIM: 41322110084

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS SISTEM PELUMASAN OTOMATIS *PILLOW BLOCK DRYING*
DRUM MESIN TOPPING *CALENDER* PADA PERUSAHAAN BAN



Disusun oleh:

Nama : Wahyu Setiana
NIM : 41322110084
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
DESEMBER 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Wahyu Setiana

NIM : 41322110084

Program Studi : Teknik Mesin

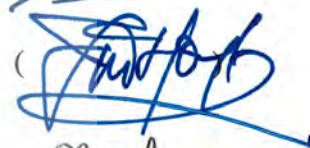
Judul Laporan Skripsi : Analisis Sistem Pelumasan Otomatis *Pillow Block Drying Drum Mesin Topping Calender* Pada Perusahaan Ban

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagaibagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin , Universitas Mercu Buana.

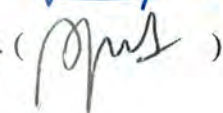
Disahkan Oleh :

Pembimbing : Gian Villany Golwa, ST, M.Si. 

NIDN : 0323068006

Penguji 1 : Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T. 

NIDN : 0005087502

Penguji 2 : Dra. I Gusti Ayu Arwati, M.T,Ph.D. 

NIDN : 0010046408

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 20 Desember 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrianasari, M.T.

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wahyu Setiana

NIM : 41322110084

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : Analisis Sistem Pelumasan Otomatis *Pillow Block Drying Drum Mesin Topping Calender* Pada Perusahaan Ban

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 20 Desember 2023



Wahyu Setiana

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala berkat dan karunia-Nya yang diberikannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan dan Menyusun Tugas Akhir sesuai waktu yang telah ditentukan. Penyusunan Tugas Akhir merupakan syarat untuk menempuh ujian jenjang Sarjana Sastra Satu (S1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Ucapan terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Gilang Awan Yudhistira, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Gian Villany Golwa, S.T., M.Si, selaku Dosen Pembimbing dan kepala lab Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang telah membantu dalam memberi fasilitas, ilmu dan Pendidikan pada penelitian ini sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Kedua Orang Tua yang saya sangat sayangi, cintai, dan hormati yang telah memberi dukungan dalam segala hal hingga selesainya pelaksanaan Tugas Akhir
8. Teman – teman yang telah memberi motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak tersebut satu persatu. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Jakarta, 20 Desember 2023

Wahyu Setiana

ABSTRAK

Setiap mesin produksi tentunya tidak lepas dari sebuah gerakan atau putaran mesin yang mengakibatkan terjadinya gesekan anantara dua permukaan mesin atau lebih yang menimbulkan keausan atau naiknya temperatur jika tidak terdapat sebuah pelumasan secara berkala. *Grease* merupakan media pelumasan yang berfungsi melindungi *bearing*, sehingga efek dari pelumasan tersebut dapat mencegah keausan akibat gesekan antar komponen. Proses pengisian *grease* secara konvensional umumnya dilakukan oleh operator dengan kuantitas pelumas yang diberikan hanya berdasarkan perkiraan saja. Hal tersebut di satu sisi dapat menyebabkan pemborosan dan *over greasing* akibat pengisian *grease* yang berlebihan sehingga dilakukan sistem pelumasan secara otomatis yang bertujuan agar pelumasan berjalan secara efektif, dengan adanya modifikasi sistem pelumasan penulis melakukan analisis sistem pelumasan otomatis dengan metode diagram alur penelitian. Dari hasil penelitian menunjukkan penggunaan *grease* dalam jangka waktu 1 bulan dapat menurun dari yang awalnya menggunakan sistem pelumasan manual yaitu sebesar 872,788 gram menjadi 19,25 gram setelah dilakukan modifikasi sistem pelumasan otomatis. Perbandingan pemakaian *grease* menggunakan sistem pelumasan manual dengan sistem pelumasan otomatis dapat menurun sebesar 853,538 gram, sehingga dengan ini potensi *grease* yang terbuang yang berpotensi terjatuh dapat berkurang. Sistem pelumasan otomatis yang diterapkan untuk pelumasan *pillow block* UCP322 pada *drying drum* mesin *topping calender* telah memenuhi kebutuhan *pillow block* dimana kebutuhan pelumasan sebesar 140,4 gram dalam waktu pelumasan 5.512 jam, sedangkan untuk pelumasan otomatis dalam jangka waktu 5.512 jam yaitu sebesar 157,437 gram maka sistem pelumasan dapat dikatakan baik karena telah memenuhi kebutuhan *grease* pada *pillow block* UCP322.

Kata Kunci : Otomatis, Pelumasan, *Grease*, *Bearing*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ANALYSIS OF THE AUTOMATIC LUBRICATION SYSTEM FOR PILLOW BLOCK DRYING DRUM TOPPING CALENDER MACHINE AT A TIRE COMPANY

ABSTRACT

Of course, every production machine cannot be separated from a movement or rotation of the machine which results in friction between two or more machine surfaces which causes wear or increases in temperature if there is no regular lubrication. Grease is a lubricating medium that functions to protect bearings, so that the effect of this lubrication can prevent wear due to friction between components. The conventional grease filling process is generally carried out by operators with the quantity of lubricant provided only based on estimates. On the one hand, this can cause waste and over-greasing due to excessive filling of grease so that an automatic lubrication system is carried out with the aim of ensuring that lubrication runs effectively. By modifying the lubrication system the author carries out an analysis of the automatic lubrication system using the research flow diagram method. The research results show that the use of grease in a period of 1 month can decrease from initially using a manual lubrication system, namely 872.788 grams to 19.25 grams after modifying the automatic lubrication system. The comparison of grease usage using a manual lubrication system with an automatic lubrication system can decrease by 853.538 grams, so that the potential for wasted grease that has the potential to fall off can be reduced. The automatic lubrication system applied to lubricate the UCP322 pillow block on the drying drum of the calender topping machine has met the needs of the pillow block, where the lubrication requirement is 140.4 grams in a lubrication period of 5,512 hours, while for automatic lubrication in a period of 5,512 hours, namely 157,437 grams, the system Lubrication can be said to be good because it meets the grease requirements of the UCP322 pillow block.

Keywords: *Automatic, Lubrication, Grease, Bearing*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. TRIBOLOGI	11
2.3. PENGERTIAN PELUMAS	11
2.4. JENIS PELUMASAN	11
2.4.1. Pelumas Berdasarkan Bahan Dasar Penyusunnya	12
2.4.2. Pelumas Berdasarkan Tujuan Penggunaannya	12
2.4.3. Pelumas Berdasarkan Fasanya	13

2.5.	FUNGSI PELUMAS	13
2.6.	<i>GREASE</i>	14
2.6.1.	Sifat Sifat <i>Grease</i>	16
2.7.	<i>INJECTOR</i>	17
2.8.	SILINDER PNEUMATIK	18
2.9.	<i>MASS FLOW RATE</i>	19
2.10.	MENGHITUNG GAYA PADA ALIRAN	20
2.11.	TEKANAN	20
2.12.	<i>GREASE PUMP OTOMATIS</i>	21
2.13.	<i>GREASE PUMP</i> MANUAL	21
2.14.	<i>PREVENTIVE MAINTENANCE</i>	22
2.15.	PENGERTIAN BANTALAN (<i>BEARING</i>)	23
2.16.	BANTALAN LUNCUR	24
2.16.1.	Jenis Bantalan Luncur	25
2.17.	BANTALAN GELINDING	26
2.17.1.	Jenis Bantalan Gelinding	26
2.18.	MENENTUKAN KUANTITAS <i>GREASE</i> PADA <i>BEARING</i>	31
2.19.	MENENTUKAN WAKTU PENGISIAN <i>GREASE</i>	31
BAB III METODOLOGI		33
3.1.	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	33
3.2.	PENJELASAN ALUR PENELITIAN	34
3.3.	DIAGRAM ALIR ANALISIS	36
3.4.	PENJELASAN ALUR ANALISIS	36
3.5.	ALAT DAN BAHAN	38
3.6.	PRINSIP KERJA SISTEM PELUMASAN OTOMATIS	38
3.7.	PENGGUNAKAN <i>GREASE</i> PELUMASAN MANUAL	39
3.7.1.	Pengambilan Sampel <i>Grease</i> Pada Pelumasan Manual	39

3.7.2.	Perhitungan <i>Output Grease</i> Dalam Satu Kali Kerja Pompa Manual	40
3.8.	PENGGUNAAN <i>GREASE</i> PADA PELUMASAN OTOMATIS	41
3.8.1.	Pengambilan Sampel <i>Grease</i> Pada Pelumasan Otomatis	42
3.8.2.	Perhitungan <i>Output Grease</i> Dalam Satu Kali Kerja Pompa Otomatis	43
3.9.	PERBANDINGAN PENGGUNAAN <i>GREASE</i>	43
3.9.1.	Penggunaan <i>Grease</i> Pelumasan Manual	43
3.9.2.	Penggunaan <i>Grease</i> Pelumasan Otomatis	43
3.10.	PERHITUNGAN KEBUTUHAN <i>GREASE PILLOW BLOCK</i>	44
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1.	SISTEM PELUMAS OTOMATIS	48
4.2.	ANALISIS PERHITUNGAN	49
4.2.1	Analisis Perancangan Pelumasan Otomatis	49
4.2.2	Perbandingan <i>Grease</i> Pelumasan Manual Dan Sesudah Modifikasi Dengan Pelumasan Otomatis.	50
4.2.3	Pelumasan Otomatis Dengan Kebutuhan Pelumasan <i>Pillow Block</i> UCP32251	
4.2.4	Perbandingan Waktu Pengaliran <i>Grease</i>	53
4.3.	ANALISIS PERBANDINGAN LUAPAN <i>GREASE</i>	54
BAB V	PENUTUP	56
1.1.	KESIMPULAN	56
1.2.	SARAN	56
	DAFTAR PUSTAKA	57
	LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Injector</i>	18
Gambar 2. 2. <i>Double Acting Cylinder</i>	19
Gambar 2. 3. Simbol <i>Double Acting Cylinder</i>	19
Gambar 2. 4. <i>Grease Pump</i> Otomatis	21
Gambar 2. 5. <i>Grease Pump</i> Manual	21
Gambar 2. 6. Contoh bantalan luncur	24
Gambar 2.7. Bantalan Glinding	24
Gambar 2. 8. Klafikasi Jenis dan Kerja <i>Bearing</i>	25
Gambar 2. 9. <i>Single Row Groove Ball Bearings</i>	26
Gambar 2. 10. <i>Double Row Self Aligning Ball Bearings</i>	27
Gambar 2. 11. <i>Single Row Angular Contact Ball Bearings</i>	27
Gambar 2. 12. <i>Double Row Angular Contact Ball Bearings</i>	28
Gambar 2. 13. <i>Double Row Barrel Roller Bearings</i>	28
Gambar 2. 14. <i>Single Row Cylindrical Bearings</i>	29
Gambar 2.15. <i>Tapered Roller Bearings</i>	29
Gambar 2.16. <i>Single Direction Thrust Ball Bearing</i>	30
Gambar 2.17. <i>Double Direction Thrust Ball Bearings</i>	30
Gambar 2.18. <i>Ball and Socket Bearings</i>	31
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3. 3. Diagram Alir Analisis	36
Gambar 3. 4. Pelumasan <i>Grease Pump</i> Manual	39
Gambar 3. 5. Sampel <i>Grease Output Nozzle</i>	40
Gambar 3. 6. Penimbangan <i>Grease</i>	40
Gambar 3.7. Pelumasan <i>Grease Pump</i> Otomatis	41
Gambar 3. 8. Pengambilan Sampel <i>Grease Injector</i>	42
Gambar 3. 9. Penimbangan <i>Grease</i>	42
Gambar 3. 10. <i>Pillow Block</i> UCP322	44
Gambar 4. 1. Sistem Pelumasan Otomatis	48
Gambar 4. 2. Grafik Pemakaian <i>Grease</i>	50
Gambar 4. 3. Perbandingan Pemakaian <i>Grease</i>	51

Gambar 4. 4. Grafik Perbandingan Waktu

54

Gambar 4. 5. Kondisi *Pillow Block Drying Drum*

55



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2. NLGI <i>Grease</i>	15
Tabel 2.3. Faktor Kondisi <i>Bearing</i>	32
Tabel 3. 1. Alat Yang Dibutuhkan	38
Tabel 3.2. Spesifikasi <i>Pillow Block</i> UCP322	44
Tabel 3.3. <i>Bearing</i> UC322 (FYH)	45



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
B	Tebal total <i>bearing</i> (mm)
D	Diameter dalam <i>bearing</i> (mm)
D	Diameter luar <i>bearing</i> (mm)
V	Volume kosong <i>bearing</i> (cm ³)
M	Massa <i>Bearing</i> (kg)
T	Waktu pengisian <i>grease</i>
K	Faktor kondisi <i>bearing</i>
N	Kecepatan putaran (RPM)
F _t	Suhu
F _c	Pencemaran
F _m	Kelembaban
F _v	<i>Vibration</i>
F _p	Posisi
F _d	Desain <i>bearing</i>
F	Gaya Silinder (kgf)
P	Tekanan Udara (kgf/cm ²)
\dot{m}	Laju aliran massa (Kg/s)
P	Massa jenis (Kg/m ³)
A	Luas penampang (m ²)
V	Kecepatan aliran (m/s)
P	Momentum (kg m/s)

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
RPM	<i>Revolusi per minute</i>
Kg	Kilo gram
Mm	Milimeter
cm ³	Centimeter kubik
Max	<i>Maximum</i>
Min	<i>Minimum</i>
Nm	Nuwton meter
Sec	Second
1W	1 <i>Week</i>
PM	<i>Preventive Maintenance</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA