



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERBAIKAN PROSES SISTEM *GREASING* PADA *CHAMBER METERING VALVE* DI PT. XYZ

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Ghiyats Rasyid

NIM. 1802311084

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS 2021



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

PERBAIKAN PROSES SISTEM *GREASING* PADA *CHAMBER*
METERING VALVE DI PT. XYZ

Oleh:

Ghiyats Rasyid

NIM. 1802311062

Program Studi Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Asep Apriana S.T., M.Kom..

NIP. 196211101989031004

Pembimbing II

Fajar Mulyana, S.T.,M.T.

NIP. 197805222011011003

Ketua Program Studi

Diploma Teknik Mesin

Drs. Almahdi, ST, MT

NIP. 196001221987031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

PERBAIKAN PROSES SISTEM *GREASING* PADA *CHAMBER*
METERING VALVE DI PT. XYZ

Oleh:

Ghiyats Rasyid

NIM. 1802311084

Program Studi Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 16 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi DIII Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda tangan	Tanggal
1.	Asep Apriana S.T., M.Kom. NIP. 196211101989031004	Ketua		16/08/21
2.	Dr., Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. NIP. 197312282008121001	Anggota		16/08/21
3.	Yuli Mafendro Dedet E . S , S.Pd., M.T. NIP. 199403092019031013	Anggota		16/08/21

Depok, 16 Agustus 2021

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, ST, MT

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ghiyats Rasyid
NIM : 1802311084
Program Studi : D III Teknik Mesin

Meyatakan bahwa yang dituliskan di dalam laporan tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, Gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 16 Agustus 2021



Ghiyats Rasyid

NIM. 1802311084



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERBAIKAN PROSES SISTEM *GREASING* PADA *CHAMBER METERING VALVE* DI PT. XYZ

Ghiyats Rasyid¹⁾, Asep Apriana¹⁾, Fajar Mulyana²⁾

¹⁾ Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: ghiyats.rasyid.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Ada beberapa proses dalam memproduksi bearing hingga mencapai kualitas terbaik. Dimulai dari proses *heat treatment* (perlakuan panas), *grinding* (pengalusan) pada *inner* dan *outer diameter*, *honing* untuk membuat *bearing* lebih presisi, terakhir yaitu proses *assembly* dan *greasing*. Pada proses *greasing* banyak komponen yang digunakan salah satunya adalah *chamber metering valve* merk *Dopag* yang digunakan untuk mengatur kadar *grease* yang diperlukan untuk tiap *bearing*. Namun, terkadang ditemukan suatu masalah seperti *lifetime* dari *Dopag* tidak sesuai dengan yang diharapkan, sehingga memperlambat jalannya proses produksi. *Fishbone Diagram* merupakan salah satu metode *Root Cause Analysis (RCA)* sebagai pemecahan masalah yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar dari masalah tertentu yang muncul pada suatu sistem atau proses, sehingga *lifetime* dari suatu mesin dapat diperpanjang. dengan metode *Fishbone Diagram* (diagram tulang ikan) didapatkan kesimpulan yaitu perlunya menambah *regulator*, agar tekanan *grease* yang dihasilkan sesuai dengan standar (40 – 80 [bar]). Selanjutnya, perlu menambahkan *Air Filter & Lubrication Unit* guna mengurangi kadar air pada input udara *Dopag*. Pergantian material *seal* dari *Nitril rubber* ke *Fluorocarbon* pun perlu dilakukan agar *lifetime* dari *seal* dapat diperpanjang. Dan yang terakhir memberikan sanksi kepada operator yang tidak melakukan SOP agar proses produksi berjalan dengan semestinya. Dengan begitu kebocoran pada sistem perapatpun tidak terjadi lagi.

Kata kunci : *Chamber metering valve; Root cause analysis; Fishbone diagram; Improvement ; Regulator; Air Filter & Lubrication Unit.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERBAIKAN PROSES SISTEM GREASING PADA *CHAMBER METERING VALVE* DI PT. XYZ

Ghiyats Rasyid¹⁾, Asep Apriana¹⁾, Fajar Mulyana²⁾

¹⁾ Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: ghiyats.rasyid.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

There are several processes in producing bearings to achieve the best quality. Starting from the heat treatment process, grinding on the inner and outer diameters, honing to make bearings more precise, finally the assembly and greasing process. In the greasing process, many components are used, one of which is the chamber metering valve Dopag brand which is used to regulate the level of grease required for each bearing. However, sometimes a problem is found, such as the lifetime of Dopag not as expected, thus slowing down the production process. Fishbone Diagram is a method of Root Cause Analysis (RCA) as a problem solving that aims to identify the root of certain problems that arise in a system or process, so that the lifetime of a machine can be extended. with the Fishbone Diagram method (fishbone diagram) it is concluded that it is necessary to add a regulator, so that the resulting grease pressure is in accordance with the standard (40 – 80 [bar]). Next, it is necessary to add an Air Filter & Lubrication Unit to reduce the moisture content of the Dopag air input. It is also necessary to change the seal material from Nitrile rubber to Fluorocarbon so that the lifetime of the seal can be extended. And the last is to give sanctions to operators who do not follow the SOP so that the production process runs properly. That way leaks in the sealing system won't happen again

Keywords: Chamber metering valve; Root cause analysis; Fishbone diagram; Improvement ; Regulator; Air Filter & Lubrication Unit.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan YME, yang telah melimpahkan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul “**PERBAIKAN PROSES SISTEM GREASING PADA CHAMBER METERING VALVE DI PT. XYZ**” dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Selama penyusunan tugas akhir banyak kendala yang dialami, namun berkat bimbingan dari dosen pembimbing semua hambatan dapat teratasi. Selain itu Tugas Akhir ini juga dapat diselesaikan, karena orang – orang yang membantu penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh sebab itu ucapan terima kasih diberikan kepada

1. Ketua Jurusan Teknik Mesin, Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
2. Ketua Program Studi Teknik Mesin, Bapak Drs. Almahdi, M.T.
3. Dosen Pembimbing Tugas Akhir, Bapak Asep Apriana, S.T.,M.Kom. dan Bapak Fajar Mulyana, S.T., M.T.
4. Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah mendidik dengan sepenuh hati.
5. Orangtua yang selalu mendukung dan mendoakan.
6. Teman – teman seperjuangan yang amat saya sayangi yang telah membantu dan mendukung dalam banyak hal.
7. Serta semua pihak yang telah memudahkan dan memperlancar penulisan Tugas Akhir ini

Tentunya Tugas Akhir ini masih memiliki kelemahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati. Semoga dengan adanya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan untuk kita semua.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

PERBAIKAN PROSES SISTEM <i>GREASING</i> PADA <i>CHAMBER METERING VALVE</i> DI PT. XYZ.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Metode Penulisan Tugas Akhir.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Maintenance	4
2.2 Jenis – Jenis Maintenance	5
2.3 Tujuan Maintenance	6
2.4 Deskripsi Mesin Augrease	8
2.5 Deskripsi <i>Metering Valve</i>	9
2.6 Klasifikasi Metering Valve	11
2.6.1 <i>Needle Metering Valve</i>	11
2.6.2 <i>Chamber Metering Valve</i>	12
2.7 Bagian – bagian dari Chamber Metering Valve.....	13
2.7.1 Komponen Kerangka	16
2.7.2 Komponen Reversing Valve.....	17
2.7.3 Komponen Metering Chamber	19



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8	Cara kerja Chamber Metering Valve.....	21
2.9	Potensi Kerusakan pada Chamber Metering Valve.....	21
2.10	Metode Penyelesaian.....	21
BAB III METEDOLOGI		23
3.1	Diagram Alir Penelitian	23
3.2	Penjelasan Langkah Kerja.....	24
3.3	Metode Penyelesaian Masalah	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Data hasil observasi.....	26
4.1.1	Data hasil pengamatan visual pada chamber metering valve ..	26
4.1.2	Data hasil wawancara	27
4.2	Hasil analisis	27
4.3	Solusi Permasalahan faktor <i>Machine</i>	40
4.4	Solusi Permasalahan faktor <i>Material</i>	43
4.5	Solusi Permasalahan faktor <i>Man</i>	46
4.6	Solusi Permasalahan faktor <i>Mother Nature</i>	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....		52
LAMPIRAN.....		53

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Tabel evaluasi faktor <i>Machine</i>	29
Tabel 4. 2 Tabel evaluasi faktor <i>Method</i>	31
Tabel 4. 3 Tabel evaluasi faktor <i>Material</i>	33
Tabel 4. 4 Tabel evaluasi faktor <i>Man</i>	35
Tabel 4. 5 Tabel evaluasi faktor <i>Maintenance</i>	37
Tabel 4. 6 Tabel evaluasi faktor <i>Mother - Nature</i> (lingkungan)	38
Tabel 4. 7 <i>Selection O-Ring Seal Physical Properties</i>	44
Tabel 4. 8 <i>Selection O-Ring Seal Stability Fluids</i>	45





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Pembagian Perawatan.....	5
Gambar 2. 2 Mesin Augrease (U)-1020-2030.....	8
Gambar 2. 3 <i>Flow chart Dopag</i>	10
Gambar 2. 4 Needle metering valve.....	11
Gambar 2. 5 <i>Chamber Metering Valves</i>	12
Gambar 2. 6 <i>Drawing Chamber Metering Valve</i>	15
Gambar 2. 7 Kerangka <i>Chamber Metering Valve</i>	16
Gambar 2. 8 Reversing valve.....	17
Gambar 2. 9 Komponen Metering Chamber.....	19
Gambar 3. 1 <i>Flow Chart Analysis</i>	23
Gambar 4. 1 <i>Seal o-ring</i> pada <i>chamber metering valve</i> yang rusak.....	26
Gambar 4. 2 <i>Fishbone</i> kebocoran <i>chamber metering valve</i>	28
Gambar 4. 3 Faktor <i>Machine</i>	29
Gambar 4. 4 Faktor <i>Method</i>	31
Gambar 4. 5 Faktor <i>Material</i>	32
Gambar 4. 6 Faktor <i>Man</i>	34
Gambar 4. 7 Faktor <i>Measurement</i>	36
Gambar 4. 8 Faktor <i>Mother – Nature</i> (lingkungan).....	38
Gambar 4. 9 Pompa <i>grease</i>	40
Gambar 4. 10 Tekanan pompa <i>grease</i>	41
Gambar 4. 11 <i>Flow chart Dopag</i>	41
Gambar 4. 12 Spesifikasi <i>material pressure regulator</i>	42
Gambar 4. 13 <i>Flowchart Seal Selection</i>	43
Gambar 4. 14 <i>Grease</i> yang terkontaminasi oleh debu dan partikel lain	46
Gambar 4. 15 Flow udara di PT. XYZ.....	47
Gambar 4. 16 <i>Air filter & lubrication unit</i> yang rusak.....	48
Gambar 4. 17 <i>Air filter & lubrication unit</i> yang baru dipasang.....	49



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Akibat kerusakan sistem perapat *Dopag*
- Lampiran 2 Wawancara dengan tim maintenance
- Lampiran 3 *Manual book Augrease*
- Lampiran 4 *Manual book for Dopag*
- Lampiran 5 Tabel evaluasi faktor *machine*
- Lampiran 6 Tabel evaluasi faktor *Method*
- Lampiran 7 Tabel evaluasi faktor *Material*
- Lampiran 8 Tabel evaluasi faktor *Man*
- Lampiran 9 Tabel evaluasi faktor *Measurement*
- Lampiran 10 Tabel evaluasi *Millieau*
- Lampiran 11 *KOYO seal selection*
- Lampiran 12 *KOYO seal selection*
- Lampiran 13 Spesifikasi *Air filter & lubricating oil SMC*
- Lampiran 14 Flow udara PT. XYZ

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada masa sekarang ini sangat berperan penting dalam era pembangunan. Teknologi berkembang sangat maju dan pesat seiring dengan kemajuan jaman. Masyarakat menuntut kemudahan dalam segala hal, tak terkecuali dengan teknologi. Hasil produksi yang dibutuhkan masyarakat haruslah berkualitas tinggi, mudah didapatkan, murah dan efisien dalam penggunaannya. Oleh karena itu dibutuhkan mesin – mesin yang berteknologi tinggi guna mencapai tujuan tersebut.

Namun, dalam dunia industri terkadang di temukan suatu masalah seperti keadaan komponen mesin yang *lifetime* nya tidak sesuai dengan yang diharapkan. Sehingga memperlambat jalannya proses produksi.

Ada banyak cara untuk memperpanjang *lifetime* suatu komponen mesin, salah satunya ialah dengan melakukan pelumasan atau pemberian *grease*. *Grease* merupakan zat pelumas yang biasa digunakan untuk melumasi komponen mesin, seperti halnya pada *bearing*. Pada *bearing*, *grease* dioleskan pada *raceway* dan sela-sela antara *ball bearing* untuk menjaga gesekan yang terjadi akibat putaran agar *bearing* tidak cepat aus ketika sering digunakan.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur komponen *bearing*, oleh karena itu diperlukan proses pelumasan atau pemberian *grease* pada beberapa *channel* produksinya yang disesuaikan dengan kebutuhan dan permintaan *customer*. Seperti pada *channel 13* terdapat mesin *AUGREASE* yang menggunakan proses *greasing* atau biasa dikenal dengan *Auto Greasing & Shielding Machine*. Mesin *AUGREASE* ini digunakan untuk proses pemberian *grease (greasing)* yang kemudian ditutup dengan *seal (shielding)* pada *bearing* yang telah di dicuci, dan dikeringkan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada mesin *AUGREASE* terdapat banyak komponen yang digunakan, namun untuk proses *greasing* salah satu komponen utamanya adalah “*Dopag*”. *Dopag* merupakan *metering valve* atau katup / pompa yang terdapat *metering* atau ukuran untuk mengatur kadar *grease* yang perlu dikeluarkan untuk tiap *bearing*. *Grease* yang disalurkan ini berasal dari tanki utama *grease* yang dipompa dengan pompa hidrolis, kemudian dialirkan dengan selang menuju ke *Dopag*. Kemudian *Dopag* inilah yang akan mengeluarkan/menyalurkan *grease* ke *bearing* yang telah diatur (*di-setting*) takarannya.

Namun, proses produksi pada mesin *AUGREASE* sering terhambat karena seringnya terjadi kerusakan pada *Dopag* yang berulang kali. Yaitu kebocoran pada sistem perapat yang menyebabkan masa pakainya berkurang. Menurut data wawancara yang didapat dari tim *maintenance*, seharusnya masa pakainya sekitar 6 bulan – 1 tahun. Namun, sekarang hanya 2 minggu. Oleh karena itu, permasalahan pada *Dopag* ini membutuhkan proses perbaikan sistem *greasing* pada *Chamber metering valve* merk *Dopag*.

1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun tujuan penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Menentukan penyebab pasti kerusakan pada *Dopag*.
2. Menemukan solusi sebagai langkah pasti perbaikan sistem *greasing* pada *Dopag*.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Memberikan rekomendasi kepada departemen Maintenance pada PT. XYZ.
2. Menambah wawasan tentang bagaimana cara memperpanjang *lifetime Dopag*.
3. Melatih mahasiswa mengaplikasikan ilmu dan keahlian yang telah diajarkan di Prodi Mesin Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Metode Penulisan Tugas Akhir

Dopag adalah salah satu *metering valve* yang berada di PT. XYZ yang digunakan untuk melakukan proses *greasing*. Oleh karena itu perlu mengalami perawatan agar performa mesin tetap optimal. Kerusakan yang sering terjadi pada komponen ini adalah kebocoran. Metode yang diterapkan untuk menentukan penyebab kerusakan atau kebocoran yang terjadi pada *metering valve merk Dopag* yaitu dengan menggunakan diagram tulang ikan atau *Fishbone* dalam menentukan akar masalah atau penyebab utamanya (*Root Cause Analysis*).

1.5 Sistematika Penulisan

Secara garis besar pembahasan di dalam penulisan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab, yaitu :

BAB I berisi pendahuluan yang membahas tentang latar belakang pemilihan topik, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.

BAB II berisi tinjauan pustaka yang memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir.

BAB III berisi metodologi yang membahas tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi prosedur, pengambilan sampel dan pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

BAB IV berisi hasil dan pembahasan yang membahas tentang penyelesaian masalah pada perawatan dan perbaikan mesin.

BAB V berisi kesimpulan yang membahas dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan tugas akhir.

Daftar Pustaka berisi daftar referensi dalam penyusunan laporan tugas akhir.

Lampiran berisi data-data untuk mendukung penyusunan laporan tugas akhir.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *fishbone* dan tabel evaluasi diperoleh bahwa penyebab kerusakan sistem perapat *Chamber metering valve* merk *Dopag* antara lain :
 - A. Tekanan *grease* yang terlalu tinggi yaitu >100 [bar] dikarenakan komponen pendukung yang kurang pada sistem *greasing*.
 - B. Udara yang masuk kedalam pompa *grease* terkontaminasi oleh air disebabkan oleh keadaan udara yang memang tidak terfiltrasi dengan baik.
 - C. Kelalaian operator (*human error*), yaitu saat *grease* yang berada di pompa *grease* sudah habis, tidak langsung diganti dengan yang baru. Namun menggunakan *grease* bekas, sehingga menyebabkan *grease* terkontaminasi oleh partikel lain seperti debu dan kotoran.
 - D. Material *seal o – ring* (sistem perapat) pada *Dopag* tidak standart. Dikarenakan spare part yang pengganti yang standart tidak tersedia.
2. Selanjutnya setelah diketahui penyebab kebocoran pada *Chamber Metering Valve* merk *Dopag*, maka solusi dari permasalahan dapat tercapai. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada sub bab 5.2 dibawah ini.

5.2 Saran

1. Menambahkan komponen pendukung *Material pressure regulator* agar tekanan yang masuk kedalam *Dopag* dapat dikontrol menjadi 40 – 80 [bar] dan dipantau.
2. Menambahkan komponen pendukung *Air filter & lubrication unit* agar udara yang masuk kedalam pompa *grease* tidak terkontaminasi oleh air.
3. Memberikan sanksi kepada operator mesin *Augrease* yang tidak menjalankan SOP agar tidak terjadi kelalaian manusia (*human error*).

Dalam hal ini apabila *grease* yang terdapat di dalam pompa *grease* sudah habis segera digantikan dengan yang baru, dan tidak menggunakan *grease* bekas agar *Lifetime* dari *Dopag* dapat diperpanjang.

4. Selalu menyediakan *seal o – ring* berbahan dasar *Fluorocarbon* untuk sistem perapat pada *Chamber metering valve*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas .
- Asyari, D. (2007). *Manajemen Pemeliharaan Mesin*. Jakarta: Suryabrata.
- DOPAG. (2019). *lubriLine SOLUTIONS FOR THE APPLICATION OF LUBRICANTS*. HILGER & KERN GROUP.
- Fagerhaug, B. A. (2006). *Root Cause Analysis : Simplified Tools and Techniques*. Amerika: American Society for Quality.
- Harsanto. (2013). *Dasar Ilmu Manajemen Operasi*. Sumedang: Unpad Press.
- Joseph D. Patton, J. (1995). *Preventive maintenance*. ISA.
- Liliana, L. (2016). A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 161(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/161/1/012099>
- Mobley, R. K. (1999). *Root Cause Failure Analysis*. Britania Raya: Butterworth-Heinemann.
- O'Connor, P. D. (2001). *Practical Reliability Engineering, Fourth Edition*. England: John Wiley & Sons Ltd.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Akibat kerusakan sistem perapat *Dopag*





Data Hasil Wawancara dengan Tim Maintenance

1. Di PT.XYZ mesin apa yang sering mengalami kerusakan ?

Di PT.XYZ banyak mesin yang sering mengalami kerusakan, salah satunya *Chamber Metering Valve merk Dopag* yang terdapat pada Mesin Augrease channel 13.

2. Seberapa sering *Chamber Metering Valve merk Dopag* yang terdapat pada Mesin Augrease channel 13 mengalami kerusakan di PT.XYZ ?

Untuk *Chamber Metering Valve merk Dopag* yang terdapat pada Mesin Augrease channel 13 PT.XYZ setiap bulannya pasti mengalami kerusakan sekitar 2 - 3x.

3. Biasanya kerusakan seperti apa yang terjadi pada *Chamber Metering Valve merk Dopag*?

Yang paling sering terjadi yaitu kebocoran pada *Dopag*. Hal ini menyebabkan terbuangnya *Grease* yang bocor di *Dopag*.

4. Jika *Chamber Metering Valve merk Dopag* yang terdapat pada Mesin Augrease channel 13 mengalami kebocoran, perbaikan apa yang dilakukan oleh Tim Maintenance ?

Kami melakukan perbaikan pada *Chamber Metering Valve merk Dopag* dengan cara mengganti sistem perapatnya dengan unit yang baru. Apabila spare part tidak tersedia, maka proses yang sedang berjalan akan dilakukan secara Manual oleh operator hingga spare part tersedia.

5. Apa penyebab *Chamber Metering Valve merk Dopag* sering mengalami kebocoran ?

Menurut kami Tim Maintenance, penyebab kebocoran pada *Chamber Metering Valve merk Dopag* ialah terdapat partikel lain pada udara atau mungkin dari tekanan udara yang terlalu tinggi yang masuk ke *Dopag* itu sendiri.

6. Berapa tekanan udara yang disalurkan ke seluruh *Channel* di PT.XYZ ?

Tekanan udara yang tersalurkan ke seluruh *Channel* ialah 3-8 [bar].

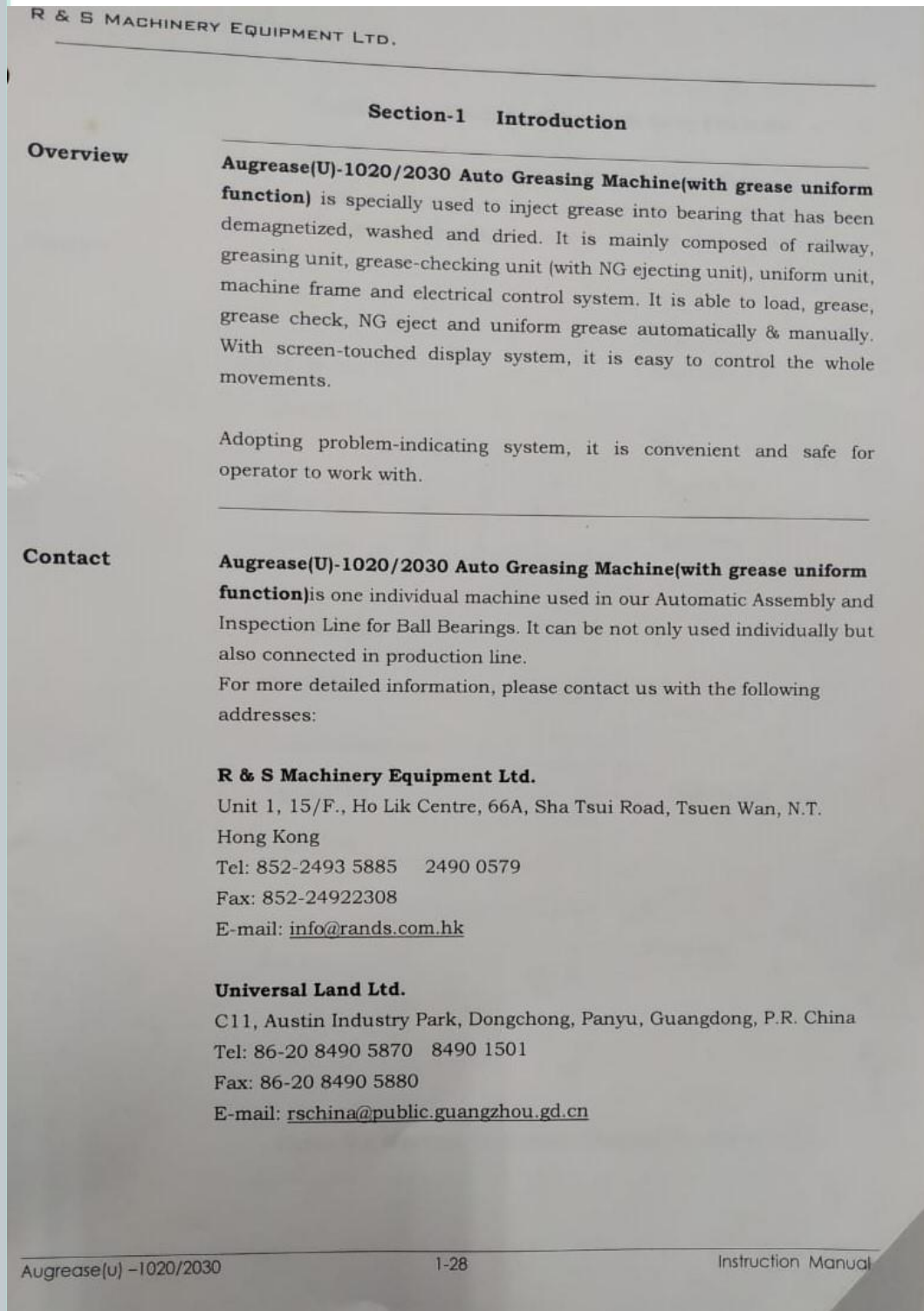
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 *Manual book for Dopag*





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Tabel evaluasi faktor *machine*

MESIN DAN TOOLING YANG DIGUNAKAN			
No.	Elemen Kompetensi	YA	TIDAK
1.	Apakah peralatan dan mesin yang ada sesuai dengan standar untuk melakukan proses yang akan dilakukan?		√
2.	Apakah semua tooling yang digunakan sudah sesuai standar		√
3.	Apakah tooling pendukung memadai untuk melakukan pekerjaan?		√
PEMELIHARAAN MESIN DAN TOOLS			
No.	Elemen Kompetensi	YA	TIDAK
1.	Apakah tooling mesin mendapatkan perawatan yang layak?	√	
2.	Apakah telah tersedia jadwal untuk pemeliharaan <i>tooling</i> pada mesin <i>Augrease</i> ?	√	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Tabel evaluasi faktor *Method*

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN			
No.	Elemen Prosedur Pengoperasian (SOP)	YA	TIDAK
1.	Apakah terdapat SOP dalam mengoperasikan mesin?	√	
2.	Apakah SOP yang sudah ada dijalankan oleh para personel?	√	
DURASI PENGOPRASIAN MESIN			
No.	Elemen Durasi Pengoperasian	YA	TIDAK
1.	Apakah durasi pengoperasian mesin sudah sesuai standar?	√	
2.	Apakah tersedia jadwal pemeliharaan untuk mendukung kinerja mesin yang selalu beroperasi?	√	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 Tabel evaluasi faktor *Material*

KONTRUKSI KOMPONEN <i>CHAMBER METERING VALVE</i> MERK <i>DOPAG</i>			
No.	Elemen Konstruksi	YA	TIDAK
1.	Apakah spesifikasi komponen <i>chamber metering valve merk Dopag</i> sudah sesuai kebutuhan?	√	
2.	Apakah komponen <i>chamber metering valve merk Dopag</i> berfungsi secara maksimal?		√
MATERIAL KOMPONEN <i>CHAMBER METERING VALVE</i> MERK <i>DOPAG</i>			
No.	Elemen Material	YA	TIDAK
1.	Apakah penggantian komponen menggunakan material yang sesuai standar?		√
2.	Apakah <i>spare part</i> pengganti selalu tersedia?		√
3.	Apakah <i>spare part</i> pengganti telah sesuai standar?		√

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PENGOPERASIAN MESIN GREASING			
No.	Elemen Kompetensi	YA	TIDAK
1.	Apakah operator (SDM) memiliki kompetensi untuk melakukan pengoperasian terhadap mesin <i>AUGREASE</i> ?		√
2.	Apakah telah tersedia SOP pengoperasian mesin <i>greasing</i> ?	√	
PEMELIHARAAN MESIN GREASING			
No.	Elemen Kompetensi	YA	TIDAK
1.	Apakah operator (SDM) memiliki kompetensi untuk melakukan pemeliharaan terhadap Mesin <i>AUGREASE</i> ?		√
2.	Apakah telah tersedia jadwal untuk pemeliharaan mesin <i>greasing</i> ?	√	
3.	Apakah jumlah personel pemeliharaan sesuai dengan volume pekerjaan?	√	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9 Tabel evaluasi faktor *Measurement*

INSPECTION			
No.	Elemen <i>Predictive & Preventive Maintenance</i>	YA	TIDAK
1.	Apakah dilakukan inspection rutin pada chamber metering valve merk Dopag?	√	
2.	Apakah selama dilakukan <i>pemeliharaan dan perbaikan</i> pada <i>chamber metering valve</i> merk Dopag selalu dilakukan monitoring?	√	
3.	Apakah telah tersedia schedule atau jadwal pemeliharaan chamber metering valve merk Dopag?	√	
4.	Apakah teknisi mempunyai kompetensi yang cukup dalam melakukan perbaikan?	√	
PENGUKURAN FISIK			
No.	Elemen Jarak, Suhu, dan Tekanan	YA	TIDAK
1.	Apakah komponen mesin <i>Augrease</i> berada pada jarak yang optimal untuk melakukan proses produksi?	√	
2.	Apakah keadaan suhu pada mesin tetap terjaga selama proses produksi?	√	
3.	Apakah tekanan dari komponen mesin sesuai dengan spesifikasi dari <i>Dopag</i> ?	√	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10 Tabel evaluasi *Millieau*

MOTHER – NATURE (LINGKUNGAN)			
No.	Elemen <i>Mother – Nature</i> (lingkungan)	YA	TIDAK
1.	Apakah dalam proses tersebut suhu (temperatur) terjaga dalam sehari?	√	
2.	Apakah proses berjalan dalam lingkungan yang terkontrol?		√
3.	Apakah keadaan udara bersih / tidak tercampur partikel lain (air, kotoran, dll.) selama proses produksi?		√
4.	Apakah posisi mesin berada pada keadaan lingkungan yang memadai?		√

JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Table 2.3.1 O-ring rubber materials and their physical properties

Applicable standards		JIS B 2401								
		JASO F 404	–	JASO F 404				–	–	
Class		Class 1-A	Class 1-B	Class 2	Class 3		Class 4-C	Class 4-D	Class 4-E	Class 5
Rubber materials		Nitrile rubber (NBR)	Nitrile rubber (NBR)	Nitrile rubber (NBR)	Styrene-butadiene rubber (SBR)		Silicone rubber (VMQ)	Fluorocarbon rubber (FKM)	Acrylic rubber (ACM)	Ethylene-propylene rubber (EPDM)
Test items		For mineral oil		For gasoline	For animal oil and vegetable oil		For high temperature applications			For coolant
Normal properties	Hardness by durometer type A	A70/S ± 5	A90/S ± 5	A70/S ± 5	A70/S ± 5		A70/S ± 5	A70/S ± 5	A70/S ± 5	A70/S ± 5
	Tensile strength (MPa), min.	9.8	14	9.8	9.8		3.4	9.8	5.9	9.8
	Elongation (%), min.	250	100	200	150		60	200	100	150
	Tensile stress (MPa), min. (at 100 % elongation)	2.7	–	2.7	2.7		–	1.9	–	2.7
Aging tests	Temperature and duration	120 °C, 70 hours		100 °C, 70 hours			230 °C, 24 hours		150 °C, 70 hours	120 °C, 70 hours
	Change in hardness, max.	+ 10	+ 10	+ 10	+ 10		+ 10	+ 5	+ 10	+ 10
	Change in tensile strength (%), max.	– 15	– 25	– 15	– 15		– 10	– 10	– 30	– 20
Compression set test	Change in elongation (%), max.	– 45	– 55	– 40	– 45		– 25	– 25	– 40	– 40
	Temperature and duration	120 °C, 70 hours		100 °C, 70 hours			175 °C, 22 hours		150 °C, 70 hours	120 °C, 70 hours
	Compression set (%), max.	40	40	25	25		30	40	60	40
Immersion test	Temperature, duration, and testing oil	120 °C, 70 hours, ASTM No.1 oil		23 °C, 70 hours, fuel oil No.1	100 °C, 70 hours, brake fluid		175 °C, 70 hours, ASTM No.1 oil		150 °C, 70 hours, ASTM No.1 oil	100 °C, 70 hours, coolant
	Change in hardness	– 5 ~ + 8	– 5 ~ + 8	– 8 ~ 0	– 15 ~ 0		– 10 ~ + 5	– 10 ~ + 5	– 7 ~ + 10	– 5 ~ + 5
	Change in tensile strength (%), max.	– 15	– 20	– 15	– 40		– 20	– 20	– 30	– 30
	Change in elongation (%), max.	– 40	– 40	– 25	– 40		– 20	– 20	– 40	– 30
	Change in volume (%)	– 8 ~ + 5	– 8 ~ + 5	– 3 ~ + 5	0 ~ + 12		0 ~ + 10	– 5 ~ + 5	– 5 ~ + 5	– 5 ~ + 10
	Temperature, duration, and testing oil	120 °C, 70 hours, IRM903 oil		23 °C, 70 hours, fuel oil No.2				175 °C, 70 hours, IRM903 oil	150 °C, 70 hours, IRM903 oil	
	Change in hardness	– 15 ~ 0	– 10 ~ + 5	– 20 ~ 0				– 10 ~ + 5	– 20 ~ 0	
Change in tensile strength (%), max.	– 25	– 35	– 45				– 20	– 40		
Change in elongation (%), max.	– 35	– 35	– 45				– 20	– 40		
Change in volume (%)	0 ~ + 20	0 ~ + 20	0 ~ + 30				– 5 ~ + 5	0 ~ + 30		
Low temperature brittleness test	Non-destructive temperature (°C)	– 13	–	– 10	– 40		– 50	– 15	– 1	– 40
Low temperature bending test	Temperature and duration	– 30 °C ~ – 35 °C, 5 hours								
	Appearance	Test two pieces firstly for checking any crack. If one does have a crack, test again on another two pieces from the same lot and re-check and confirm that there is no crack.								
Corrosion test and stickiness test	Temperature and duration	70 ± 1 °C, 24 hours								
	Appearance	The rubber should not corrode the metal with which it is in contact nor should it become sticky. However, metal surface decoloration should not be judged as corrosion.								

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2.3 Selection of O-ring

(2) Selection of O-ring material

O-rings have contact with substances to be sealed. Therefore, material should be chemically stable to such substances.

Table 2.3.2 below lists the substances with which each rubber material can remain stable. Consult Koyo for further details.

- ⊙: Resistant to the substance
- : Resistant to the substance except under extreme conditions
- △: Not resistant to the substance except under specific favorable conditions
- ×: Not resistant to the substance

Table 2.3.2 O-ring rubber materials and their stability to fluids

Applicable standard	JIS B 2401 JASO F 404								
	Class 1-A	Class 1-B	Class 2	Class 3	Class 4-C	Class 4-D	Class 4-E	Class 5	
Rubber material	Nitrile rubber (NBR)	Nitrile rubber (NBR)	Nitrile rubber (NBR)	Styrene-butadiene rubber (SBR)	Silicone rubber (VMQ)	Fluorocarbon rubber (FKM)	Acrylic rubber (ACM)	Ethylene-propylene rubber (EPDM)	
Operating temperature range (°C) (Guidance)	- 30 - 100	- 25 - 100	- 25 - 80	- 50 - 80	- 50 - 200	- 15 - 200	- 15 - 130	- 45 - 130	
Weatherability	Ozone resistance	△	△	△	⊙	⊙	⊙	⊙	
	Flame resistance	×	×	×	○	○	×	×	
	Radiation resistance	△	△	△	○	△	×	○	
	Coal gas	△	△	△	△	△	○	△	
	Liquefied petroleum gas	○	○	○	×	×	⊙	×	
Resistance to lubrication oils	Gear oil	⊙	⊙	⊙	×	⊙	△	×	
	Engine oil	⊙	⊙	⊙	×	⊙	⊙	×	
	Machine oil	⊙	⊙	⊙	×	⊙	⊙	×	
	Spindle oil	⊙	⊙	⊙	×	⊙	○	×	
	Lithium grease	⊙	⊙	⊙	×	⊙	⊙	×	
	Silicone grease	⊙	⊙	⊙	○	×	⊙	⊙	
	Cup grease	⊙	⊙	⊙	×	△	○	×	
	Refrigeration oil(mineral oil)	⊙	⊙	⊙	×	△	○	×	
	Turbine oil	⊙	⊙	⊙	×	△	⊙	×	
	Torque-converter oil	⊙	⊙	⊙	×	△	⊙	×	
Resistance to hydraulic fluids	Brake fluid	△	△	△	○	△	×	×	
	Silicone oil	△	△	△	○	×	⊙	⊙	
	Phosphoric ester	×	×	×	×	○	×	⊙	
	Water + glycol	○	○	○	○	△	×	△	
	Oil + water emulsion	○	○	○	△	△	○	△	
Resistance to fuel oils and water	Gasoline	△	△	△	×	×	×	×	
	Light oil and kerosene	△	△	△	×	×	×	×	
	Heavy oil	△	△	△	×	×	×	×	
	Cold water and warm water	○	○	○	○	○	×	⊙	
	Steam and hot water	○	○	○	○	△	×	⊙	
	Water including antifreeze fluid	○	○	○	○	△	×	⊙	
	Water-based cutting oil	○	○	○	△	△	×	⊙	
	Trichloroethylene	×	×	×	×	×	△	×	
Chemical resistance	Alcohol	○	○	○	⊙	⊙	×	⊙	
	Benzene	×	×	×	×	×	×	×	
	Ethylene glycol	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	△	⊙	
	Acetone	×	×	×	△	△	×	○	
	Hydrochloric acid 20 %	△	△	△	○	○	△	⊙	
	Sulfuric-acid 30 %	○	○	○	○	△	△	⊙	
	Nitric-acid 10 %	×	×	×	×	×	×	○	
	Caustic soda 30 %	⊙	⊙	⊙	⊙	×	×	⊙	
Features	<ul style="list-style-type: none"> • The most common material • High resistance to oil, abrasion and heat • Hardness: A70 	<ul style="list-style-type: none"> • Harder and higher pressure-resistance than Class 1-A rubber • Same properties as Class 1-A rubber in other respects • Hardness: A90 	<ul style="list-style-type: none"> • High resistance to fuel oils, such as gasoline, light oil and kerosene 	<ul style="list-style-type: none"> • High resistance to animal oil and vegetable oil, such as brake fluid 	<ul style="list-style-type: none"> • High resistance to high and low temperature • Excellent self-restoration after compression, under a wide temperature range 	<ul style="list-style-type: none"> • Highest resistance to oils, chemicals, and heat • Useful over a wide temperature range 	<ul style="list-style-type: none"> • Superior to nitrile rubber in terms of heat resistance and oil resistance • Especially resistant to high temperature oil 	<ul style="list-style-type: none"> • Superior in ozone resistance, heat resistance and electrical insulation resistance 	

3. SPECIFICATIONS

Model	AF10-A	AF20-A	AF30-A	AF40-A	AF40-06-A	AF50-A	AF60-A
Port size	M5	1/8, 1/4	1/4, 3/8	1/4, 3/8, 1/2	3/4	3/4, 1	1
Fluid	Air						
Ambient and fluid temperature	-5 ~ 60°C (Should be no freezing)						
Proof pressure	1.5 MPa						
Max. operating pressure	1.0 MPa						
Filtration	5 µm						
Drain capacity (cm ³)	2.5	8	25	45			
Bowl material	Polycarbonate						
Bowl guard	—	Semi-standard (Steel plate)	Standard (Polycarbonate)				
Mass (kg)	0.06	0.08	0.18	0.36	0.41	0.87	1.00

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

