



© 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



**ANALISA PENYEBAB KEBOCORAN PADA *LIFT CYLINDER*
KONVEYOR UNIT BOMAG BM2000/60 COLD MILLING
MACHINE**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

**Fahrezi Kresnabayu
NIM. 1902331024**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS 2022



© 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



ANALISA PENYEBAB KEBOCORAN PADA LIFT CYLINDER KONVEYOR UNIT BOMAG BM2000/60 COLD MILLING MACHINE

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Alat Berat di jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Fahrezi Kresnabayu
NIM. 1902331024

**PROGRAM STUDI TEKNIK ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISA PENYEBAB KEBOCORAN PADA LIFT CYLINDER
KONVEYOR UNIT BOMAG BM2000/60 COLD MILLING
MACHINE**

Oleh:

Fahrezi Kresnabayu

NIM 1902331024

Program Studi Diploma Tiga Teknik Alat Berat

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Tia Rahmiati, ST, M.T.

NIP. 198001252006042001

Pembimbing 2

Adi Syuriadi, ST., M.T

NIP. 197611102008011011

Kepala Program Studi Alat Berat

Drs. Azwardi, M.Kom

NIP. 195804061986031001



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 PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISA PENYEBAB KEBOCORAN PADA LIFT CYLINDER
KONVEYOR UNIT BOMAG BM2000/60 COLD MILLING
MACHINE**

Oleh:

Fahrezi Kresnabayu

NIM 1902331024

Program Studi Diploma Tiga Teknik Alat Berat

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 25 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Alat Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Adi Syuriadi, S.T.,M.T. NIP.197611102008011011	Moderator		25 Agustus 2022
2	Dr. Fuad Zainuri , S.T., M.Si. NIP. 197602252000121002	Penguji 1		25 Agustus 2022
3	Dr., Maryono, MA. NIP. 23022014110319760504	Penguji 2		25 Agustus 2022

Depok, 25 Agustus 2022

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.

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 di bawah ini:

Nama : Fahrezi Kresnabayu
NIM : 1902331024
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Alat Berat

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya 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 dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-besarnya.

Depok, 25 Agustus 2022



Fahrezi Kresnabayu
NIM. 1902331024

**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

ANALISA PENYEBAB KEBOCORAN *LIFT CYLINDER* KONVEYOR PADA UNIT BOMAG BM2000/60 COLD MILLING MACHINE

Fahrezi Kresnabayu¹, Tia Rahmiati¹, dan Adi Syuriadi²

¹Program Studi Teknik Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap penyebab dari kebocoran lift cylinder konveyor pada unit BOMAG BM 2000/60 Cold Milling Machine. Berdasarkan informasi yang didapat, terjadi kebocoran pada bagian rod end dari lift cylinder konveyor. Setelah informasi awal didapat, maka dilakukanlah pembongkaran (disassembly) pada cylinder tersebut. Dengan menggunakan metode *root cause analysis* dan inspeksi visual, ditemukanlah penyebab dan akar permasalahan dari kebocoran tersebut. Berdasarkan hasil temuan yang didapat, penyebab kebocoran dari lift cylinder tersebut adalah keausan pada rod seal. Keausan pada rod seal terjadi dikarenakan gesekan oleh kontaminasi pada sistem hidrolis yang menimbulkan gesekan antara kontaminan dengan permukaan rod seal.

Kata Kunci: *Cold Milling Machine*, Silinder Hidrolis, Sistem Hidrolis

ABSTRACT

This study aims to reveal the cause of the elevator cylinder conveyor leak on the BOMAG BM 2000/60 Cold Milling Machine unit. Based on the information obtained, there was a leak at the rod end of the conveyor lift cylinder. After the initial information is obtained, disassembly is carried out on the cylinder. By using the root cause analysis method and visual inspection, the cause and root cause of the leak was found. Based on the findings obtained, the cause of the leak from the lift cylinder is wear on the rod seal. Wear of the rod seal occurs due to friction by contamination in the hydraulic system which causes friction between the contaminants and the surface of the rod seal.

Keywords: *Cold Milling Machine*, Hydraulic Cylinder, Hydraulics System



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rezeki, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Penyebab Kebocoran *Lift Cylinder* Konveyor Pada Unit BOMAG BM2000/60 *Cold Milling Machine*”.

Di kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan moral. Dan juga bimbingannya pada penulis. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

1. Orang tua penulis yaitu Bapak Sunaryo dan Ibu Rita Rosita yang telah memberikan dukungan selama perkuliahan ini.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
3. Ibu Tia Rahmiati, S.T., M.T. dan Bapak Adi Syuriadi S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing
4. Bapak Drs. Azwardi, M.Kom selaku kepala program studi alat berat Politeknik Negeri Jakarta.
5. Seluruh dosen Program Studi Alat Berat atas segala ilmu yang diberikan.
6. Rekan-rekan angkatan 2019 yang telah sama-sama berjuang hingga pada titik ini.

Penulis menyadari atas ketidaksempurnaan penyusunan laporan kegiatan kunjungan industri ini. Namun penulis tetap berharap laporan ini akan memberikan manfaat bagi para pembaca. Demi kemajuan penulis, penulis juga mengharapkan adanya masukan berupa kritik atau saran yang berguna. Terima kasih.

Depok, 25 Agustus 2022

Fahrezi Kresnabayu



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

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Rumusan Masalah	12
1.3 Tujuan Penulisan	12
1.4 Manfaat Penulisan	12
1.5 Batasan Masalah.....	12
1.6 Sistematika Penulisan	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Cold Milling Machine.....	15
2.2 Sistem Hidrolik	19
2.3 Analisa Kerusakan.....	24
2.4 Jenis-Jenis Kerusakan Pada Komponen	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Diagram Alur Pengerjaan	29
3.2 Penjelasan Alur Pengerjaan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil.....	31
4.2 Pembahasan.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Cold Milling Machine</i> di PT JMTM	17
Gambar 2.2 Komponen Pada <i>Cold Milling Machine</i>	17
Gambar 2.3 Dimensi BOMAG BM2000/60.....	18
Gambar 2.4 Ilustrasi <i>Single Acting Cylinder</i>	22
Gambar 2.5 Ilustrasi <i>Double Acting Cylinder</i>	22
Gambar 2.6 Jenis-Jenis Seal Hidrolik	23
Gambar 2.7 Skematik Hidrolik pada <i>Cylinder</i> Konveyor	24
Gambar 2.8 <i>Abrasive Wear</i>	25
Gambar 2.9 <i>Adhesive Wear</i>	26
Gambar 2.10 <i>Erosion</i>	26
Gambar 2.11 <i>Cavitation</i>	27
Gambar 2.12 <i>Corrosion</i>	28
Gambar 2.13 <i>Fretting Corrosion</i>	29
Gambar 3.1 Diagram Alur Penyelesaian	31
Gambar 4.1 Kebocoran pada <i>cylinder</i> hidrolik konveyor	33
Gambar 4.2 <i>Service Manual</i> BM2000/60.....	34
Gambar 4.3 <i>Wear</i> pada <i>piston seal</i>	35
Gambar 4.4 <i>Wear</i> pada <i>rod seal</i>	35
Gambar 4.5 Kontaminasi pada <i>rod seal</i>	36
Gambar 4.6 Goresan pada <i>cylinder rod</i>	36
Gambar 4.7 Kontaminasi pada <i>cylinder cap</i>	37
Gambar 4.8 Kontaminasi pada <i>wiper seal</i>	37
Gambar 4.9 Diagram Alur Kerusakan.....	38



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 2.1 Tabel Dimensi BOMAG BM 2000/60.....	18
Tabel 2.2 Tabel Spesifikasi BOMAG BM 2000/60.....	18
Tabel 4.1 Tabel Laporan Kerusakan.....	35
Tabel 4.2 Tabel Rekomendasi <i>Preventive Maintenance</i>	38





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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Prosedur Pembongkaran Cylinder.....	43
Lampiran 2 Interval <i>Preventive Maintenance</i>	45
Lampiran 3 Work Order di PT JMTM.....	47
Lampiran 4 Dokumentasi.....	48
Lampiran 5 Biodata Penulis.....	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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alat berat merupakan alat yang dirancang khusus untuk melaksanakan tugas-tugas berat yang tidak mungkin dilakukan alat sederhana. Alat berat memiliki empat sistem utama untuk beroperasi diantaranya yaitu : *engine system*, *powertrain system* (sistem penggerak), *hydraulic system* (sistem hidrolis), dan *electrical system* (sistem kelistrikan). [2]

PT Jasamarga Tollroad Maintenance (PT JMTM) bergerak dalam bidang pemeliharaan jalan tol untuk mendukung core bisnis utama Jasa Marga, terutama dalam hal pemenuhan Standar Pelayanan Minimum (SPM) jalan tol, seperti pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan jembatan tol, drainase, scrapping, filling dan overlay, PT JMTM akan mampu memprediksi atau merencanakan maintenance ke depan pada seluruh ruas jalan tol sekaligus melaksanakan pekerjaan maintenance tersebut. [9]

Sistem hidrolis adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan fluida cair. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Prinsip dasar dari sistem hidrolis adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair bersifat inkompresibel. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata. [6]

Silinder hidrolis adalah perangkat aktuasi yang menggunakan fluida bertekanan untuk menghasilkan gerak dan gaya linier. Silinder hidrolis juga digunakan dalam berbagai aplikasi sebagai contoh sebagai *lift cylinder* konveyor pada *Cold Milling Machine*. *Lift cylinder* berfungsi dengan menggunakan fluida bertekanan yang dialirkan kedalam *cylinder* melalui *hose*. Fluida bertekanan



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

tersebut akan mendorong piston yang nantinya akan menggerakkan rod agar *cylinder* bisa memanjang atau memendek sesuai dengan kebutuhan. [6]

BOMAG BM 2000/60 *Cold Milling Machine* merupakan alat yang ada di PT Jasamarga Tollroad Maintenance. Alat tersebut digunakan dalam perawatan jalan raya khususnya pada proses pengupasan (*milling*) lapisan aspal dan beton tanpa tulang yang kemudian diangkut menggunakan *conveyor* ke *dump truck*.

Pada tugas akhir ini, penulis akan mengangkat masalah tentang kerusakan yang terjadi pada *lift cylinder* konveyor pada unit BOMAG BM 2000/60 *Cold Milling Machine*. *Lift cylinder* merupakan komponen penting pada konveyor, sebab jika *lift cylinder* mengalami kerusakan, konveyor tidak akan bisa membuka sehingga hasil kupasan material aspal tidak akan bisa diangkut ke *dump truck*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa penyebab kebocoran *lift cylinder* konveyor?
2. Bagaimana kebocoran bisa terjadi pada *lift cylinder* konveyor?

1.3 Tujuan Penulisan

Penulisan tugas akhir ini bertujuan :

1. Menganalisa penyebab kebocoran *lift cylinder* konveyor..
2. Mengetahui bagaimana kebocoran bisa terjadi pada *lift cylinder* konveyor.

1.4 Manfaat Penulisan

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Sebagai penerapan ilmu pengetahuan khususnya pada metode *root cause analysis*.
2. Dapat dijadikan bahan pembelajaran bagi mahasiswa maupun masyarakat umum yang tertarik dalam ilmu analisa kerusakan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu sebatas mengetahui dan menganalisa penyebab kebocoran yang terjadi pada *lift cylinder* konveyor pada unit BOMAG BM2000/60.



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan laporan tugas akhir ini, maka penulis mengusulkan draft penulisan yang sistematis yang merupakan pedoman penulisan laporan tugas akhir. Sistematika penulisan pada tugas akhir ini, disusun sebagai berikut :

1. Bagian Awal Tugas Akhir

Bagian awal pada tugas akhir ini meliputi sampul depan, halaman judul, lembar pengesahan, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran

2. Bagian Utama Tugas Akhir

Berikut adalah susunan dari masing-masing bagian pada tugas akhir ini:

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab II terdiri dari :

- Landasan teori yang berkaitan dengan *analisa kerusakan*
- Pembahasan tentang alat berat terutama spesifikasi pada BOMAG BM2000/60 *Cold Milling Machine*
- Landasan teori pada sistem hidrolik dan *cylinder* hidrolik
- Jenis-jenis kerusakan yang dapat terjadi pada *cylinder* hidrolik

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan penjabaran mengenai langkah pekerjaan yang digunakan oleh penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir. Bab ini terdiri dari :

- Diagram alur pengerjaan
- Penjelasan alur pengerjaan



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

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil pengolahan data dan pembahasan mengenai kebocoran pada *cylinder* hidrolik pada unit BOMAG BM2000/60.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.





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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah dianalisa, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Penyebab terjadinya kebocoran pada *lift cylinder* konveyor terjadi dikarenakan keausan pada *seal* hidrolis. Jenis kerusakan yang terjadi meliputi *abrasive wear* dan *erosion wear* diakibatkan oleh kontaminasi pada sistem hidrolis.
2. Kebocoran pada *lift cylinder* konveyor terjadi dikarenakan adanya keausan pada *seal*. Kontaminasi menyebabkan terjadinya *abrasive wear* dan *erosion wear* pada *seal* dan menyebabkan kebocoran.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat disampaikan yaitu :

1. Sebaiknya *preventive maintenance* dilakukan sesuai dengan anjuran pada *operation & maintenance manual* untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi.
2. Melakukan monitoring kondisi alat dengan cara inspeksi harian secara rutin untuk menghindari kerusakan yang terjadi ketika unit beroperasi.



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 PUSTAKA

- [1] C. B. Tatum (2006). *Construction Engineering and Management*. 132, 987
- [2] Haycraft, W. R. (2011). *History of Construction Equipment*. *Journal of Construction Engineering and Management*, 137(10), 720–723.
- [3] Departemen Pekerjaan Umum (2007). *Mengoperasikan Cold Milling Machine Sesuai Dengan Prosedur*. INA.5211.222.18.03.07
- [4] BOMAG, (2012). *BOMAG BM2000/60 Cold Milling Machine Service Manual*.
- [5] Caterpillar Asia Pacific Learning (2003). *Hydraulics Fundamental, Student Guide*.
- [6] PT Trakindo Utama (2009). *Applied Failure Analysis*, Buku Panduan Siswa.
- [7] SKF Group (2014). *Industrial Sealing Solution*, PUB SE/S2 14662,
- [8] Department of Training & Workforce Development, (2008). *Maintain Hydraulics Systems*. ISBN 978-1-74205-241-0
- [9] Profil Perusahaan, PT Jasamarga Tollroad Maintenance. www.jmtm.co.id. (Diakses pada 28 Agustus 2022).
- [10] Kashif M. Deen, Ijaz H. Khan, (2016). *Handbook of Materials Failure Analysis with Case Studies from the Chemicals, Concrete and Power Industries*



© 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

- [11] Zainal Abadi, Purwantono (2019). Dasar-Dasar Sistem Hidrolik.
ISBN : 978-602-1178-47-8



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 1 Prosedur Pembongkaran Lift Cylinder

22.1 Repairing hydraulic cylinders

Note

Piston rod seals are the main causes for friction and leakage. With increasing age of the seals it may happen that the hydraulic cylinder will move slower with reduced power.

Danger

Before disconnecting any hydraulic connections you must make sure that the engine has been shut down and the system pressure has been relieved.

All vertically arranged cylinders must be lowered, pressure accumulators must be emptied and all consumers, the movement of which could possibly generate pressure, must be blocked.

All components that had been removed and all lines must be closed, so that no dirt can enter into the system.

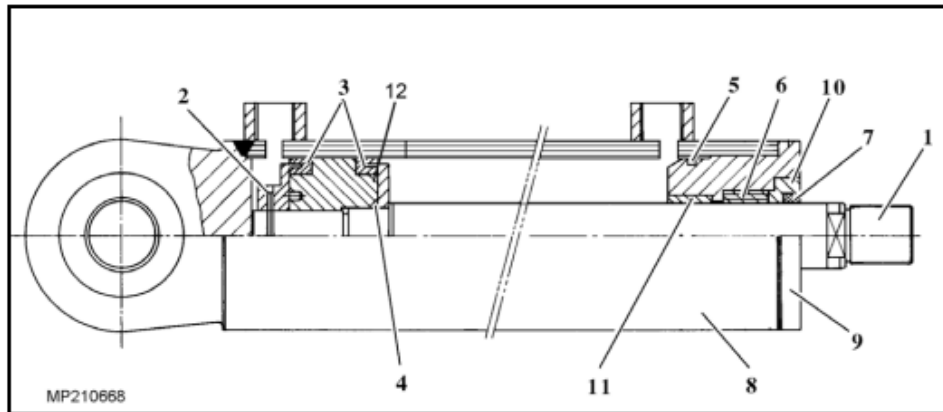


Fig. 1 Hydraulic cylinder

- 1 Piston rod
- 2 Interlock
- 3 Piston seals
- 4 O-ring
- 5 O-ring
- 6 Seal
- 7 Dust seal
- 8 Cylinder
- 9 Cylinder head
- 10 Ring nut
- 11 Bushing
- 12 Piston

Sealing

- Once the cylinder has been removed, retract the piston rod completely and disconnect all connections.

Note

The cylinder can be carefully operated with compressed air.

- Drain off all hydraulic fluid by operating the cylinder manually.

Environment

Catch running out hydraulic oil and dispose of environmentally.

- Disassemble ring nut 10 (Fig. 1) and cylinder head (9).
- Pull piston rod (1) with piston (12) out of the cylinder (8).
- Remove the interlock (2) and disassemble the piston (12) from the piston rod (1).

Caution

Before assembling the sealing elements you should clean the complete cylinder system from



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

processing residues, chips, dirt and other foreign particles.

During assembly seals should not be pulled over sharp edges, threads, fitting keyways etc. Such points must be thoroughly covered before assembly. Sharp edges must be deburred or provided with a chamfer or a radius.

Sharp tools must never be used.

Seals, piston rod and cylinder tube must be oiled or greased before assembly.

- Replace seals (3, 4, 5, 6 and 7) and check bushing (11).
- Reassemble the piston (12) to the piston rod (1) and install the interlock (2).
- Push piston (12) with piston rod (1) into the housing.

⚠ Caution

Take care of the seals.

- Slide the cylinder head (9) over the piston rod (1) and tighten the ring nut (10).

Commissioning

i Note

Operate the cylinder several times with low load and pressure. Due to trapped air hydraulic cylinders may initially perform erratically, but normally vent themselves after a few strokes

Check for leaks before taking the machine back into service.



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2

Maintenance

5.5 Maintenance table

No.	Maintenance work	Comment	Running-in instructions after 50 operating hours	every 10 operating hours, daily	every 50 operating hours, every week	every 250 oper. hours	every 1000 oper. hours	every 2000 oper. hours	every 4000 oper. hours	every 6000 oper. hours	as required
5.6	Check the engine oil level	Dipstick mark		X							
5.7	Check the water separator			X							
5.8	Check the fuel level			X							
5.9	Check the hydraulic oil level	Inspection glass		X							
5.10	Check water level, spray nozzles	Inspection glass		X							
5.11	Check/replace cutting tools, scraper	several times		X							
5.12	Check the track plates			X							
5.13	Check, tighten the conveyor belts			X							
5.14	Check the safety ropes			X							
5.15	Lubricate the machine			X							
5.16	Check the coolant level	Inspection glass			X						
5.17	Check the oil level in the transfer box				X						
5.18	Retighten the track shoe fastening screws				X						
5.19	Lubricate the machine				X						
5.20	Clean the cooling fins on engine and hydraulic oil cooler					X					
5.21	Cleaning the engine					X					
5.22	Change engine oil and oil filter cartridge	min. 1x per year	X			X					



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

Maintenance

No.	Maintenance work	Comment	Running-in instructions after 50 operating hours	every 10 operating hours, daily	every 50 operating hours, every week	every 250 oper. hours	every 1000 oper. hours	every 2000 oper. hours	every 4000 oper. hours	every 6000 oper. hours	as required
5.23	Checking, replacing the generator V-belt					X					
5.24	Check, replace the milling drum V-belt					X					
5.25	Check the track drive					X					
5.26	Lubricate the machine					X					
5.27	Check, adjust the valve clearance	min. 1x per year					X				
5.28	Change the fuel pre-filter element						X				
5.29	Replace the fuel filter cartridge						X				
5.30	Check fastening of engine/turbo charger/combustion air hoses	pole grease					X				
5.31	Checking the crankcase pressure						X				
5.32	Intercooler, draining off oil/condensation water	min. 1x per year					X				
5.33	Change the hydraulic oil**	min. 1x per year					X				
5.34	Change the hydraulic oil filter**	min. 1x per year					X				
5.35	Transfer case oil change***		X				X				
5.36	Change the oil in the milling drum reduction gear	min. 1x per year	X				X				
5.37	Oil change in milling drum bearing	min. 1x per year					X				
5.38	Oil change in track drive gear	min. 1x per year					X				
5.39	Drain the fuel tank sludge						X				



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Maintenance

No.	Maintenance work	Comment	Running-in instructions after 50 operating hours	every 10 operating hours, daily	every 50 operating hours, every week	every 250 oper. hours	every 1000 oper. hours	every 2000 oper. hours	every 4000 oper. hours	every 6000 oper. hours	as required
5.40	Battery service	pole grease					X				
5.41	Change the coolant	at least every 2 years						X			
5.42	Change the injection valves								X		
5.43	Replace the coolant pump									X	
5.44	Replace the pressure retaining valve									X	
5.45	Change the crankcase ventilation valve									X	
5.46	Service the combustion air filter	min. 1x per year Safety cartridge at least every 2 years									X
5.47	Clean water tank and water filter										X
5.48	Water spray system, maintenance in case of frost										X
5.49	Clean the pressure cleaner water filter										X
5.50	Tightening torques										X
5.51	Engine conservation										X

* Oil change intervals depend on quality of oil and fuel (sulphur content)

** Also in case of repair in the hydraulic system.

*** Also after 500 operating hours



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 4

Dokumentasi



Gambar 1 Penggantian Seal Cylinder



Gambar 2 Workshop dan Pool Alat Berat PT JMTM



Lampiran 5

Biodata Penulis



1. Nama Lengkap : Fahrezi Kresnabayu
2. NIM : 1902331024
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 21 Mei 2000
4. Jenis Kelamin : Laki-Laki
5. Alamat : Kampung Cikaret, RT.04/06
Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat
6. Email : fahrezikresnabayu404@gmail.com
7. Riwayat Pendidikan
SD (2006-2012) : SDIT Al-Ishlah
SMP (2012-2015) : SMPN 1 Cibinong
SMA (2015-2018) : SMAN 1 Cibinong
8. Program Studi : Teknik Alat Berat

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