



© 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



# ANALISIS PENYEBAB DAN DAMPAK OLI TERKONTAMINASI AIR PADA TURBIN UAP

SKRIPSI

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Rafly Khatami**  
**NIM. 1902421002**

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2023**



© 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



# ANALISIS PENYEBAB DAN DAMPAK OLI TERKONTAMINASI AIR PADA TURBIN UAP

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Rafly Khatami**  
**NIM. 1902421002**

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2023**



## © 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

*“Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya. Untuk bapak saya yang telah mengajari banyak hal sejak kecil dan untuk ibu saya yang selalu menasihati, banyaknya doa yang mereka panjatkan untuk anak-anaknya sampai kapanpun. Dan untuk abang dan kakak saya yang telah membantu saya yang dalam banyak hal”*

**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

**HALAMAN PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**ANALISIS PENYEBAB DAN DAMPAK OLI TERKONTAMINASI AIR  
PADA TURBIN UAP**

Oleh:  
Muhammad Rafly Khatami  
NIM. 1902421002  
Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Yuli Mafendro D.E.S, S.Pd., M.T.  
NIP. 199403092019031013

Pembimbing 2

Ir., Budi Santoso, M.T.  
NIP. 195911161990111001

Kepala Program Studi  
Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Cecep Slamet Abadi, S. T., M. T.  
NIP. 196605191990031002





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  
SKRIPSI

ANALISIS PENYEBAB DAN DAMPAK OLI TERKONTAMINASI AIR  
PADA TURBIN UAP

Oleh:  
Muhammad Rafly Khatami  
NIM. 1902421002  
Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 24 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir., Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Ketua		29/8 '23
2.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP. 196605191990031002	Anggota		29/8 '23
3.	Hamdi, S.T., M.Kom. NIP. 196004041984031002	Anggota		29/8 '23

Depok, 24 Agustus 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.  
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 mengumumkan 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 : Muhammad Rafly Khatami

NIM : 1902421002

Program Studi : Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi 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 Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 24 Agustus 2023

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Muhammad Rafly Khatami

NIM. 1902421002



# ANALISIS PENYEBAB DAN DAMPAK OLI TERKONTAMINASI AIR PADA TURBIN UAP

Muhammad Rafly Khatami<sup>1</sup>, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra<sup>1</sup>, Budi Santoso<sup>1</sup>

Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [muhammad.raflykhatami.tm19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:muhammad.raflykhatami.tm19@mhs.w.pnj.ac.id)

## ABSTRAK

Turbin Uap merupakan komponen utama dalam sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap. Turbin Uap berfungsi untuk mengonversi energi panas yang terkandung dalam uap menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran. Turbin Uap ini merupakan jenis *Waste Heat Recovery / Steam Turbo Generator* yang berkapasitas 11 MW. Permasalahan yang terjadi di Turbin Uap adalah adanya kandungan air didalam *lube oil tank* atau *lube oil system*. Yang teridentifikasi menyebabkan kenaikan *temperature bearing* dan *temperature lube oil tank* pada Turbin Uap. Metode penelitian yang digunakan penulis adalah kualitatif dengan perspektif narasumber sangat diutamakan. Penelitian ini menggunakan jenis wawancara sebagai proses untuk memperoleh informasi tentang Oli Terkontaminasi Air pada Turbin Uap dengan cara tanya jawab secara tatap muka antara peneliti dengan narasumber mengenai subyek yang diteliti. Hasil analisa *temperature bearing* mengalami kenaikan maksimum 63,4°C dan *temperature lube oil tank* 52,2°C, dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*. Faktor penyebab terjadinya Oli terkontaminasi Air pada Turbin Uap berasal dari kurangnya tekanan *Labyrinth Seal*, akibatnya *steam* masuk rumah *bearing*. Dampaknya *lifetime* oli berkurang dan mengalami kenaikan *temperature* pada *bearing*.

Kata kunci: Turbin Uap, Oli, Terkontaminasi, Air, RCA

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





# ANALYSIS OF THE CAUSES AND IMPACTS OF WATER CONTAMINATED OIL IN STEAM TURBINE

Muhammad Rafly Khatami<sup>1</sup>, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra<sup>1</sup>, Budi Santoso<sup>1</sup>

Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [muhammad.raflykhatami.tm19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:muhammad.raflykhatami.tm19@mhs.w.pnj.ac.id)

## ABSTRACT

*Steam Turbine is the main component in a Gas and Steam Power Plant. Steam turbine functions to convert the heat energy contained in steam into mechanical energy in the form of rotation. This Steam Turbine is a type of Waste Heat Recovery / Steam Turbo Generator with a capacity of 11 MW. The problem that occurs in the Steam Turbine is the presence of water in the lube oil tank or lube oil system. What is identified causes increased bearing temperature and lube oil tank temperature in Steam Turbine. The research method used by the author is qualitative, with the perspective of the resource person being prioritized. This study uses interviews to obtain information about water-contaminated oil in steam turbines through face-to-face questioning between researchers and informants regarding the subjects studied. The results of the bearing temperature analysis experienced a maximum increase of 63.4°C and the lube oil tank temperature of 52.2°C, using the Root Cause Analysis (RCA) method. The cause of water-contaminated oil in the steam turbine comes from a lack of pressure from the Labyrinth Seal, resulting in steam entering the bearing housing. The impact is that the oil lifetime is reduced, and the bearing temperature increases.*

*Keywords: Steam Turbine, Oil, Contaminated, Water, RCA*

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





## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Analisis Penyebab dan Dampak Oli Terkontaminasi Air pada Turbin Uap**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.,IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra , S.Pd., M.T. dan Bapak Ir., Budi Santoso , M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Cecep Slamet Abadi, S. T., M. T. selaku Ketua Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan skripsi ini.
4. PT. SEMEN X Sebalang yang telah memfasilitasi pelaksanaan praktik kerja lapangan dan pengambilan data
5. Bapak Yusuf Cahyanto selaku Pembimbing Industri, Bapak Toni Handoko selaku Pembimbing Industri, Bapak Yudha selaku Mentor Lapangan, dan seluruh pegawai yang bekerja di PT SEMEN X.
6. Kedua orang tua, saudara-saudara kandung dan keluarga besar yang telah memberikan doa dan nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang pembangkit tenaga listrik.

### 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

Depok, 24 Agustus 2023

Muhammad Rafly Khatami

NIM. 1902421002



## © 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 mengumumkan 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 .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan Skripsi .....	3
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Sistem PLTGU.....	5
2.1.2 Turbin Uap.....	5
2.1.3 Kondensor.....	9
2.1.4 Oli / Pelumas.....	10
2.1.5 Lube Oil Cooler .....	11
2.1.6 Labyrinth Seal.....	12
2.2 Kajian Literatur.....	13
2.3 Kerangka Pemikiran.....	15
BAB III.....	17
METODELOGI PENELITIAN.....	17





- 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

3.1	Jenis Penelitian.....	17
3.2	Objek Penelitian.....	17
3.3	Metode Pengambilan Sampel.....	17
3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	17
3.5	Metode Pengumpulan Data Penelitian.....	18
3.6	Metode Analisa Data.....	19
<b>BAB IV .....</b>		<b>21</b>
<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>23</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	23
4.1.1	<i>Temperature Bearing</i> .....	23
4.1.2	<i>Temperature Lube Oil Tank</i> .....	24
4.1.3	Penyebab kenaikan <i>Temperature Bearing</i> dan <i>Lube Oil Tank</i> Turbin Uap.....	24
4.1.4	<i>Root Cause Analysis</i> Oli Terkontaminasi Air pada Turbin Uap.....	24
4.2	Pembahasan.....	29
4.2.1	Pengecekan Komponen yang berhubungan terjadinya Oli Terkontaminasi Air.....	29
4.2.2	Penyebab Terjadinya Oli terkontaminasi Air pada Turbin Uap.....	34
4.2.3	Dampak Terjadinya Oli terkontaminasi Air pada Turbin Uap.....	34
4.2.4	Penanganan Terjadinya Oli terkontaminasi Air pada Turbin Uap... ..	35
<b>BAB V.....</b>		<b>37</b>
<b>KESIMPULAN.....</b>		<b>37</b>
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>40</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>47</b>



**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 TABEL**

Tabel 2. 1 Spesifikasi Turbin Uap.....	9
Tabel 4. 1 Man .....	25
Tabel 4. 2 Method .....	26
Tabel 4. 3 Machine.....	26
Tabel 4. 4 Material .....	27
Tabel 4. 5 Environment.....	28





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Parameter Turbin Uap .....	1
Gambar 2. 1 Sistem PLTGU .....	5
Gambar 2. 2 Turbin Uap .....	6
Gambar 2. 3 Sudu Tetap (Stator) .....	7
Gambar 2. 4 Poros Turbin Uap .....	8
Gambar 2. 5 Kondensor .....	10
Gambar 2. 6 Oli Turbin Uap .....	11
Gambar 2. 7 Lube Oil Cooler .....	12
Gambar 2. 8 Desorber Oil .....	13
Gambar 2. 9 Diagram Alir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Safety Shoes .....	18
Gambar 3. 2 Safety Helmet .....	18
Gambar 3. 3 Safety Vest .....	19
Gambar 3. 4 Earplug .....	19
Gambar 3. 5 Masker .....	19
Gambar 4. 1 Grafik Temperature Bearing .....	23
Gambar 4. 2 Temperature Lube Oil Tank .....	24
Gambar 4. 3 Fishbone Diagram RCA .....	25
Gambar 4. 4 Oli Terkontaminasi Air .....	30
Gambar 4. 5 Pengambilan Sample Oli .....	30
Gambar 4. 6 Desorber Oil .....	31
Gambar 4. 7 Hasil Uji Laboratorium .....	32
Gambar 4. 8 Valve Tekanan Labyrinth Seal .....	33
Gambar 4. 9 Labyrinth Seal .....	33

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

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan PKL dan Penelitian .....	40
Lampiran 2. Proses Wawancara .....	43
Lampiran 3. Spesifikasi Turbin Uap .....	44
Lampiran 4. Spesifikasi Oli .....	45
Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup.....	47



Hak Cipta :

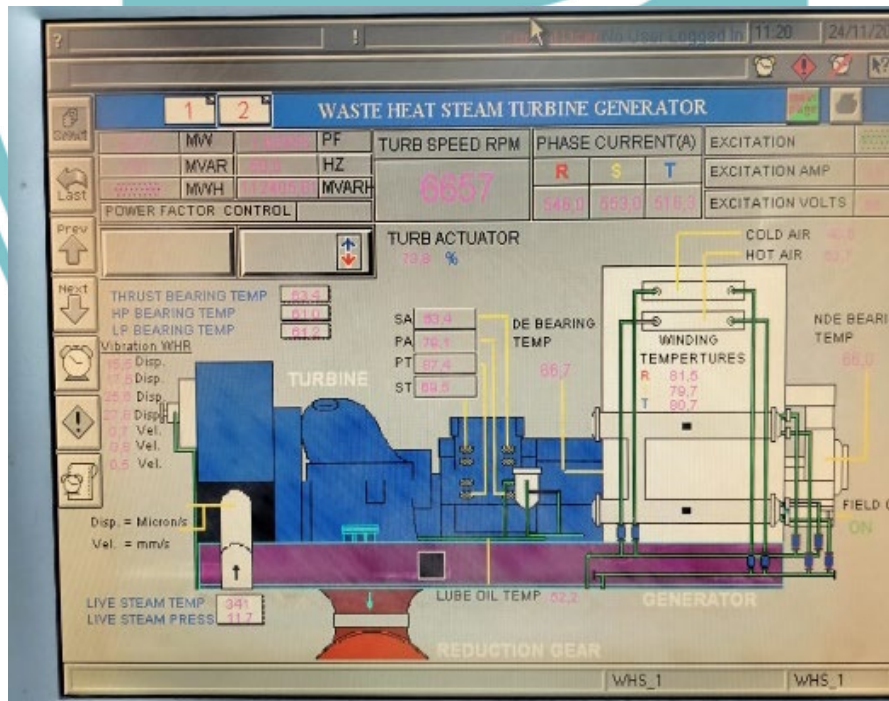
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 Penelitian

Pada PT SEMEN X mempunyai sebuah PLTGU, yang mana Turbin Uap sebagai komponen utamanya. Turbin Uap merupakan komponen utama dalam sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap. Turbin Uap berfungsi untuk mengonversi energi panas yang terkandung dalam uap menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran [1].

Turbin Uap ini merupakan jenis *Waste Heat Recovery / Steam Turbo Generator* yang berkapasitas 11 MW. Untuk memastikan kinerja yang optimal dan efisiensi operasional turbin uap, penggunaan oli sebagai pelumas pada turbin uap faktor yang sangat penting. Permasalahan yang terjadi di Turbin Uap salah satunya adalah adanya kandungan air didalam *lube oil tank* atau *lube oil system*. Yang teridentifikasi menyebabkan kenaikan *temperature bearing* pada Turbin Uap.



Gambar 1. 1 Parameter Turbin Uap

Penelitian ini akan menyelidiki dampak yang ditimbulkan karena oli



**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

terkontaminasi air pada Turbin Uap. Harapannya penelitian ini dapat membuktikan penyebab terjadinya oli terkontaminasi air pada Turbin Uap, serta memberikan referensi atau rekomendasi langkah penanganannya. Maka dari itu, skripsi ini berjudul “Analisis Penyebab dan Dampak Oli Terkontaminasi Air Pada Turbin Uap”

### 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas bahwa rumusan masalah dari penelitian ini dimulai dari beberapa hal, yaitu:

- a. Apa penyebab terjadinya oli terkontaminasi air pada Turbin Uap.
- b. Apa penyebab terjadinya oli terkontaminasi air pada Turbin Uap.

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka untuk membatasi ruang lingkup penelitian sehingga terdapat batasan masalah yang terdiri dari:

- a. Mengetahui sumber kontaminasi air dengan oli pada Turbin Uap.
- b. Komponen yang diteliti adalah Turbin Uap dan tidak mencakup komponen lainnya.
- c. Analisa hanya terbatas pada dampak kontaminasi air dengan oli pada Turbin Uap.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Menganalisis penyebab terjadinya oli terkontaminasi air pada Turbin Uap.
- b. Menganalisis dampak terjadinya oli terkontaminasi air pada Turbin Uap.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini antara lain bagi:

- a. Mahasiswa

Penelitian ini dapat mengasah dan meningkatkan kompetensi dalam dunia pembangkit, khususnya kemampuan menganalisa kinerja dan penyebab oli terkontaminasi air pada Turbin Uap.

- b. Perguruan Tinggi

Penelitian ini dapat menjadi referensi pembelajaran bagi mahasiswa/I Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik mengenai Turbin Uap,





**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

c. Perusahaan

Memberikan referensi perusahaan dalam pembahasan terkait oil terkontaminasi air untuk Turbin Uap sebagai rekomendasi perbaikan yang digunakan perusahaan.

## 1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Berikut ini adalah sistematika penulisan skripsi, yaitu:

- a. Bagian Awal
  1. Halaman Sampul
  2. Halaman Judul
  3. Halaman Persembahan
  4. Halaman Persetujuan
  5. Halaman Pengesahan
  6. Halaman Pernyataan Orisinalitas
  7. Abstrak dalam Bahasa Indonesia
  8. Abstrak dalam Bahasa Inggris
  9. Kata Pengantar
  10. Daftar Isi
  11. Daftar Tabel
  12. Daftar Gambar
  13. Daftar Lampiran
- b. Bagian Isi
  1. **BAB I PENDAHULUAN**
    - 1.1 Latar Belakang Penelitian
    - 1.2 Rumusan Masalah Penelitian
    - 1.3 Tujuan Penelitian
    - 1.4 Manfaat Penelitian
    - 1.5 Sistematika Penulisan Skripsi
  2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**
    - 2.1 Landasan Teori
    - 2.2 Kajian Literatur
    - 2.3 Kerangka Pemikiran



© 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

### 3. BAB III METODE PENELITIAN

- 3.1 Jenis Penelitian
- 3.2 Objek Penelitian
- 3.3 Metode Pengambilan Sampel
- 3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian
- 3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian
- 3.6 Metode Analisis Data

### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

- 4.1 Hasil Penelitian
- 4.2 Pembahasan

### 5. BAB V PENUTUP

- 5.1 Kesimpulan
- 5.2 Saran
- c. Bagian Akhir
  1. DAFTAR PUSTAKA
  2. Lampiran

**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 V

### KESIMPULAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan pada penelitian ini, maka didapatkan kesimpulan yaitu:

1. Oli Terkontaminasi Air pada Turbin Uap disebabkan pada komponen *air sealing* atau *labyrinth seal*. Karena kurangnya tekanan udara, berakibat steam masuk kedalam rumah *bearing* melalui *Labyrinth seal* tersebut dan bercampur dengan oli.
2. Dampak terkait Oli Terkontaminasi Air pada Turbin Uap adalah pada pengurangan *lifetime oli* antara lain: mengurangi pembentukan lapisan pelumas, kenaikan *temperature oli* dan korosi. Lalu ada pada *bearing*, mulai dari keausan, kenaikan *temperature*, bahkan berakibat kegagalan yaitu, patah.

#### 5.2 Saran

Berikut saran untuk PT Semen X terkait Oli Terkontaminasi Air:

1. PT Semen X dapat memasang *parameter* tekanan pada *labyrinth seal* agar dapat termonitor berapa ketekanan pada *labyrinth seal* dan mempermudah pengaturan bukaan *valvenya*.





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Avian and N. Nofirman, “Analisa Performa Turbin Uap Sebelum dan Sesudah Overhaul Di PLTU Banten 1 X 660 MW PT. Lestari Banten Energi.” INSTITUT TEKNOLOGI PLN, 2020.
- [2] D. A. D. I. PRADIGDO, “TUGAS AKHIR–TM 141585 SIMULASI GATE CYCLE PENGARUH ALIRAN MASSA DAN POSISI EKSTRAKSI TURBINE TERHADAP PERFORMA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP 200 MW PT. PJB GRESIK UNIT”.
- [3] R. Apriandi and A. Mursadin, “Analisis Kinerja Turbin Uap Berdasarkan Performance Test Pltu Pt. Indocement P-12 Tarjun,” *Sci. J. Mech. Eng. Kinemat.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–46, 2016.
- [4] M. W. D. I. P. UNIT and P. GRESIK, “ANALISA PERBANDINGAN PERFORMA TURBIN UAP SEBELUM DAN SETELAH OVERHAUL PADA BEBAN 175”.
- [5] A. A. Hariyatma, A. N. I. Wardana, and E. Wijayanti, “Identifikasi Sistem Temperatur Air Umpan Deaerator pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap,” in *PROSIDING SEMINAR NASIONAL INSTRUMENTASI, KONTROL DAN OTOMASI*, 2015, pp. 14–18.
- [6] Sukirno, “Kuliah Teknologi Pelumas 3.” Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2010.
- [7] H. Ibrahim, I. Hermawan, and M. I. Hutasuhut, “Analisa Dampak Penurunan Kinerja Lube Oil Cooler Pada Turbin di PLTU Belawan,” *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. ENERGY*, vol. 4, no. 1, pp. 10–23, 2020.
- [8] S. A. N. Izzati, “Analisa Kualitas Minyak Pelumas Terhadap Ketahanan Bearing Turbin Uap di PLTU Ombilin.” Politeknik Negeri Jakarta, 2022.
- [9] R. Ferisa, “Identifikasi Kebocoran Labyrinth Seal pada Cargo Oil Pump Turbine di MT. Global M.” POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG, 2019.
- [10] F. WAHYU, “IDENTIFIKASI BOCORNYA MINYAK PELUMAS KE SISTEM PENDINGIN YANG MEMPENGARUHI KINERJA TURBIN

### 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 kritikan 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



## © 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

UAP (CARGO OIL PUMP) DI MT ENDURO.” POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG, 2018.

- [11] A. L. B. Sakti, N. R. Arini, and A. B. Ulum, “ANALISA VARIASI PENDINGINAN TEMPERATUR DAN LAJU ALIRAN MASSA TERHADAP LIFETIME PELUMAS,” in *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 2021, vol. 7, no. 1, pp. 278–285.
- [12] F. Maulana and I. G. E. Lesmana, “Analisis Peningkatan Efektivitas Alat Penukar Kalor Tipe Plat Setelah Pembersihan Pada Sistem Oli Pendingin Turbin,” in *SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan)*, 2021, vol. 3, pp. 216–223.
- [13] F. E. Saputra and R. Rafli, “Modifikasi Penutup Pendingin Oli Pada Pelindung Bantalan Turbin (TURBINE GUIDE BEARING),” *J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 31–39, 2021.
- [14] H. Novianto and A. Mokhtar, “Evaluasi Unjuk Kerja Turbin Uap 051-G102T di Unit Utilities PT. Pertamina (Persero) RU-IV Cilacap,” in *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 2022, vol. 3, no. 1.
- [15] A. Komara and Y. Kusuma, “Analisa Kegagalan Blade Baris Terakhir Pada Rotor Turbine Uap Tipe Condensing,” *Sinergi*, vol. 18, no. 1, pp. 47–52, 2014.
- [16] V. W. Sujarweni, “Metodelogi penelitian,” *Yogyakarta Pustaka Baru Perss*, 2014.
- [17] B. R. Consortium, *Global Standard for Food Safety-Guideline for Fresh Produce*. The Stationery Office, 2013.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan PKL dan 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 mengumunkan 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 mengumunkan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



NIK





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 2. Proses Wawancara



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





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Spesifikasi Turbin Uap



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 4. Spesifikasi Oli

### 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


Technical Data Sheet

## Shell Turbo Oil T 46

*High Quality Industrial Steam & Gas Turbine Oils*

Shell Turbo Oils T have long been regarded as the industry standard turbine oil. Building on this reputation, Shell Turbo Oils T have been developed to offer improved performance capable of meeting the demands of the most modern steam turbine systems and light duty gas turbines, which require no enhanced anti-wear performance for the gearbox. Shell Turbo Oils T are formulated from high quality hydrotreated base oils and a combination of zinc-free additives that provide excellent oxidative stability, protection against rust & corrosion, low foaming and excellent demulsibility.

DESIGNED TO MEET CHALLENGES

**Performance, Features & Benefits**

- Strong Control of Oxidation**

The use of inherently oxidatively stable base oils together with an effective inhibitor package provides high resistance to oxidative degradation. The result is extended oil life, minimising the formation of aggressive corrosive acids, deposits and sludge, reducing your operating costs.
- High Resistance to Foaming and Rapid Air Release**

The oils are formulated with an anti-foam additive, which generally controls foam formation. This feature coupled with fast air-release from the lubricant reduces the possibility of problems such as pump cavitation, excessive wear and premature oil oxidation, giving you increased system reliability.
- Positive Water-Shedding Properties**

Robust demulsibility control such that excess water, common-place in steam turbines, can be drained easily from the lubrication system, minimising corrosion and premature wear, lowering the risk of unplanned maintenance.
- Excellent Rust & Corrosion Protection**

Prevents the formation of rust and guards against onset of corrosion ensuring protection for equipment following exposure to humidity or water during operation and during shut-downs, minimising maintenance.

- \* Hydroelectric turbine lubrication.
- \* Numerous applications where strong control over rust and oxidation is required.
- \* Centrifugal and axial, dynamic turbo-compressors and pumps where an R&O type or turbine oil is recommended.

**Specifications, Approvals & Recommendations**

- \* Siemens Power Generation TLV 9013 04 & TLV 9013 05
- \* Alstom HTGD 90117 V 0001 AA
- \* Man Turbo SP 079984 D0000 E99
- \* Fives Cincinnati, LLC (formaly Cincinnati Machine): P-55
- \* General Electric GEK 28143b
- \* DIN 51515-1 L-TD, 51515-2 L-TG
- \* ISO 8068:2006 - L-TGA, 8068:2006 - L-TSA
- \* Solar ES 9-224Y Class II
- \* GEC Alstom NBA P50001A
- \* JIS K 2213: 2006 Type 2
- \* ASTM D4304-13 Type I & III
- \* GB11120, L-TSA and L-TGA
- \* Indian Standard IS 1012:2002
- \* Skoda Technical Properties Tp 0010P/97 use in steam engines.
- \* Alstom Power Hydro Generators (spec HTWT600050)
- \* Dresser Rand (spec 003-406-001)
- \* Andritz Hydro
- \* Siemens Turbo Compressors (spec 800 037 98)
- \* MAN D&T SE TED 10000494596

**Main Applications**

Shell Turbo Oils T are available in ISO grades 32, 46, 68 & 100 suited for application in the following areas:

- \* Industrial steam turbines & light duty gas turbines requiring no enhanced anti-wear performance for the gearbox.

Page 1 of 2
Turbo T 46, v 2.5
08.03.2017.16.28

(Lanjutan)



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

- \* GE Oil and Gas – Appropriate Specification listed under document ITN52220.04
  - \* ANSALDO TGO2-0171-E00000/B
  - \* For special applications such as Ammonia or High Sulphur Syngas compressors with wet gas seals, please contact your local technical expert.
- For a full listing of equipment approvals and recommendations, please consult your local Shell Technical Helpdesk.

### Typical Physical Characteristics

Properties		Method	Shell Turbo Oil T 46	
Viscosity	@40°C	cSt	ASTM D445	46.0
Viscosity	@100°C	cSt	ASTM D445	6.90
Viscosity Index			ASTM D2270	105
Colour			ASTM D1500	L 0.5
Density		kg/m <sup>3</sup>	ASTM D4052	858
Pour Point		°C maximum	ASTM D97	-27
Flash Point (COC)		°C minimum	ASTM D92	220
Total Acid Number		mg KOH/g	ASTM D974	0.10
Air Release, Minutes	@50°C	minutes	ASTM D3427	4
Water Demulsibility		minutes	ASTM D1401	15
Steam Demulsibility		seconds	DIN 51589	153
Rust Control			ASTM D665B	Pass
Oxidation Control Test - TOST Life		hours	ASTM D943	10,000+
Oxidation Control Test - RPVOT - minutes		minutes minimum	ASTM D2272	950

These characteristics are typical of current production. Whilst future production will conform to Shell's specification, variations in these characteristics may occur.

### Health, Safety & Environment

#### \* Health and Safety

Shell Turbo Oil T 46 is unlikely to present any significant health or safety hazard when properly used in the recommended application and good standards of personal hygiene are maintained.

Avoid contact with skin. Use impervious gloves with used oil. After skin contact, wash immediately with soap and water.

Guidance on Health and Safety is available on the appropriate Material Safety Data Sheet, which can be obtained from <http://www.epc.shell.com/>

#### \* Protect the Environment

Take used oil to an authorised collection point. Do not discharge into drains, soil or water.

### Additional Information

#### \* Advice

Advice on applications not covered here may be obtained from your Shell representative.





Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

- |                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| 1. Nama Lengkap          | : | Muhammad Rafly Khatami  |  |
| 2. NIM                   | : | 1902421002  |   |
| 3. Tempat, Tanggal Lahir | : | Jakarta, 12 Juli 2001   |   |
| 4. Jenis Kelamin         | : | Laki-laki   |   |
| 5. Alamat                | : | Jl. Dermaga Raya No. 50 RT. 010/08 Kel.<br>Klender Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur. 13470 |   |
| 6. Email                 | : | <a href="mailto:khatami240@gmail.com">khatami240@gmail.com</a>                            |   |
| 7. Pendidikan            | : |   |   |
| i. SD                    | : | SDN Klender 14  |   |
| ii. SMP                  | : | SMPN 27 Jakarta   |   |
| iii. SMA/K               | : | SMKN 34 Jakarta   |   |
| 8. Program Studi         | : | Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik   |   |
| 9. Bidang Peminatan      | : | Turbin Uap  |   |

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