

**ANALISIS UMUR PAKAI OLI PADA FAN PLTU
TANJUNG ENIM 3×10 MW**

LAPORAN SKRIPSI



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

Oleh :

**Deby Vernando
061940211894**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**ANALYSIS OF OIL LIFE IN THE FAN
OF 3X10 MW TE PLTU**

FINAL PROJECT REPORT



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program**

By

**Deby Vernando
061940211894**

**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**ANALISIS UMUR PAKAI OLI PADA FAN PLTU
TANJUNG ENIM 3×10 MW**



LAPORAN SKRIPSI

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proposal Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

Pembimbing Utama

**Fenoria Putri , S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001**

Pembimbing Pendamping

**Hendradinata, S.T., M.T
NIP.1986031020190311016**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Efendi, M.T.
NIP. 196309121989031005**

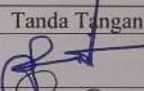
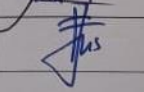
HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN SKRIPSI

Laporan Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Deby Vernando
NIM : 061940211894
Program Studi : Sarjana Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : **ANALISIS UMUR PAKAI OLI PADA FAN PLTU
TANJUNG ENIM 3×10 MW**

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan
dihadapan Tim Penguji pada tanggal 10 Agustus 2023 dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Hendradinata, S.T.,M.T. NIP. 198603102019031016	Ketua Penguji		24/8 23
2.	H. Karmin, S.T.,M.T. NIP. 195907121985031006	Anggota		22/8 23
3.	Ahmad Zamheri, S.T.,M.T. NIP. 196712251997021001	Anggota		23/8 23
4.	Hj. Ella Sundari, S.T.,M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		23/8 2023

Palembang, Januari 2023
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Efendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

ABSTRAK

ANALISIS UMUR PAKAI OLI PADA FAN PLTU TANJUNG ENIM 3x10 MW

Deby Vernando

Salah satu auxiliary boiler agar berjalannya proses produksi adalah fan. Fan bertindak sebagai suplai udara primer dan sekunder dan sebagai penyedot debu untuk abu yang tersisa saat boiler terbakar dan dibuang ke atmosfer. Pada fan ini sering terjadi panas berlebih (over heat) salah satu penyebabnya adalah menurunnya kualitas oli. Kurangnya perhatian terhadap sistem pelumasan jika dibiarkan secara terus menerus akan mengalami over heat pada fan yang akan menyebabkan kerusakan pada fan terutama pada bearing karena menurunnya kekentalan oli yang diakibatkan jam operasi dan temperatur yang mempengaruhi oli pada fan serta menguji kadar air didalamnya. Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisa dengan pendekatan Kuantitatif untuk melihat pengaruh running hours dan temperatur terhadap viskositas kinematik sampel oli serta kandungan kadar air. Dari penelitian ini dengan pengujian 40°C didapatkan hasil pada 0 jam (92,88 cSt), 1923 jam (57,94 cSt), 2012 jam (53,26 cSt), 2195 jam (46,82 cSt), 2202 jam (44,75 cSt), 2207 jam (43,26 cSt) dan kadar air pada 1923 jam (0,89%), 2012 jam (0,99%), 2195 jam (1,02%), 2202 jam (1,03%), 2207 jam (1,05%). Dari hasil penelitian ini running hours sangat berpengaruh terhadap nilai viskositas kinematiknya dan Perlakuan temperatur terhadap oli berpengaruh terhadap viskositas kinematiknya seiringan dengan bertambahnya *running hours*.

Kata Kunci : viskositas, fan, oli, jam operasi, *viskometer hoeppler*, kadar air

ABSTARCT

ANALYSIS OF OIL LIFE IN THE FAN OF 3X10 MW TE PLTU

Deby Vernando

One of the boiler auxiliaries for the running of the production process is the fan. The fan acts as a primary and secondary air supply and as a vacuum cleaner for the remaining ash when the boiler burns and is discharged into the atmosphere. In this fan often occurs over heat (over heat) one of the causes is the decline in oil quality. Lack of attention to the lubrication system if allowed to continue will experience over heat in the fan which will cause damage to the fan, especially the bearing due to the decrease in oil viscosity caused by operating hours and temperatures that affect the oil in the fan and test the water content in it. The data obtained will be processed and analyzed with a Quantitative approach to see the effect of running hours and temperature on the kinematic viscosity of oil samples and water content. From this study with 40 ° C test results obtained at 0 hours (92.88 cSt), 1923 hours (57.94 cSt), 2012 hours (53.26 cSt), 2195 hours (46.82 cSt), 2202 hours (44.75 cSt), 2207 hours (43.26 cSt) and water content at 1923 hours (0.89%), 2012 hours (0.99%), 2195 hours (1.02%), 2202 hours (1.03%), 2207 hours (1.05%). From the results of this study, running hours greatly affect the kinematic viscosity value and temperature treatment of oil affects the kinematic viscosity along with the increase in running hours.

Keywords : viscosity, fan, oil, running hours, hoeppler viscometer, water content

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Deby Vernando
NIM : 061940211894
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan
Judul Skripsi : **ANALISIS UMUR PAKAI OLI PADA FAN PLTU
TANJUNG ENIM 3x10 MW**

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan kekuatan-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin

Kiranya penulis tidak akan mampu menyelesaikan Penelitian ini tanpa bantuan, saran, dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua ku, Bapak Rozali dan Ibu EvaYusanti tercinta yang selalu memberikan Doa dan dukungan kepada Anaknya.
2. Bapak Dr.Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ella Sundari, S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Fenoria Putri, S.T.,M.T, selaku Pembimbing Utama Skripsi.
6. Bapak Hendradinata, S.T., M.T, selaku Pembimbing pembantu skripsi.
7. Bapak Kabul Abdullah selaku Manajer PLTU Tanjung Enim 3 x 10 MW.
8. Bapak Hengki, selaku Asisten Manajer Mekanik di PLTU TE 3 x 10 MW
9. Kakak Ali Indra Pratama selaku pembimbing Kerja Praktek di PLTU Tanjung Enim 3 x 10 MW.
10. Kakak Alan, Agus, Isromi, Agunawan, Feri, Ander, dan para mekanik lainnya, serta kakak septi, Akbar, Dwiono, Septa, dan para staf Engineering lainnya yang telah membantu untuk penyelesaian laporan skripsi ini.
11. Saudari Ega Asyiffa Ghefirananda yang telah memberikan dukungan serta masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
12. Bapak Agus dan saudari Rara Septi yang telah membantu saya dalam melakukan penelitian laporan skripsi ini.
13. Teman-temanku Teknik mesin Angkatan 2019 yang telah berjuang bersama – sama.
14. Teman – teman ku kelas 8 PPA yang telah berjuang, membantu, memberi saran dalam penulisan skripsi ini.
15. Teman – teman penghuni kosan saya yang telah berjuang siang dan malam demi mendapatkan gelar S.Tr.T

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari berbagai pihak, yang dapat mengembangkan Skripsi ini menjadi lebih baik. Akhir kata, semoga Proposal Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa, khususnya mahasiswa Program Studi D-IV Teknik Mesin Dan Perawatan.

Palembang, Januari 2023
Penulis,

Deby Vernando
Nim. 061940211894

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
RINGKASAN AJUAN TOPIK.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan dan Pembatasan Masalah.....	3
1.3.1 Rumusan Masalah.....	3
1.3.2 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap	5
2.1.2 <i>Fan</i>	5
2.2 Gesekan dan Keausan	7
2.3 Viskositas.....	7
2.4 Pelumasan	8
2.4.1 Fungsi Pelumas	9
2.4.2 Sifat – Sifat Pelumas.....	10
2.4.3 Pengukuran/Pengujian Kekentalan Minyak Pelumas ...	12
2.5 Standar Minyak Pelumas	15
2.5.1 Standar Oli Turalik 48	15
2.5.2 Viskositas Kinematik.....	15
2.6 Spesifikasi <i>Fan</i> PLTU Tanjung Enim 3x10 MW	16
2.7 Pengaruh Suhu	17

2.8	Pengaruh <i>Running Hours</i>	17
2.9	Pengaruh Kontaminasi Air	17
2.9.1	Penyebab Kontaminasi Air	18
2.9.2	Akibat Kontaminasi Air.....	18
2.9	Kajian Pustaka	18
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1	<i>Flowchart</i>	21
3.2	Objek Penelitian.....	22
3.2.1	Tempat Pelaksanaan Penelitian	22
3.2.2	Tahapan Pengujian.....	22
3.2.3	Alat Penelitian	23
3.2.4	Bahan Penelitian	25
3.3	Metode Pengambilan Sampel	27
3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	28
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	28
3.6	Metode Analisis Data	29
3.6.1	Parameter Penelitian	30
3.6.2	Pengolahan Data	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Data Operasi Jam Kerja Pada <i>Fan</i> Unit 3.....	31
4.2	Data Pengujian Viskositas Oli	31
4.2.1	Viskositas Oli Pelumas Pada (0 Jam)	32
4.2.2	Viskositas Oli Pelumas Pada (1.923 Jam)	32
4.2.3	Viskositas Oli Pelumas Pada (2.012 Jam)	33
4.2.4	Viskositas Oli Pelumas Pada (2.195 Jam)	33
4.2.5	Viskositas Oli Pelumas Pada (2.202 Jam)	33
4.2.6	Viskositas Oli Pelumas Pada (2.207 Jam)	34
4.2.7	Viskositas Kinematik Pada Setiap Jam Operasi	34
4.3	Data Kadar Air Oli Pelumas	35
4.4	Pembahasan	35
4.4.1	Grafik Hasil Pengujian Viskositas Kinematik.....	35
4.4.2	Grafik Kadar Air.....	38
4.4.3	Analisa Pengaruh Temperaatur.....	39
4.4.4	Analisa Pengaruh <i>Running Hours</i>	41
4.4.5	Analisa Umur Pakai Oli.....	42
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses Konversi Energi	5
Gambar 2.2 <i>Induced Draft Fan</i>	6
Gambar 2.3 <i>Secondary Air Fan</i>	6
Gambar 2.4 <i>Primary Air Fan</i>	7
Gambar 2.5 Viskositas	8
Gambar 2.6 Viskometer <i>Hoeppler</i>	13
Gambar 2.7 Viskometer <i>Ostwald</i> (Kapiler)	14
Gambar 2.8 Viskometer <i>Cup and Bob</i>	14
Gambar 2.9 Sistem Sirkulasi Bak Oli <i>Fan</i>	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2 Viskometer <i>Hoeppler</i>	23
Gambar 3.3 <i>Hot Plate</i>	23
Gambar 3.4 Piknometer	24
Gambar 3.5 <i>Oil Pump</i>	24
Gambar 3.6 Neraca Digital	24
Gambar 3.7 Cawan Porselin	25
Gambar 3.8 <i>Dryer</i>	25
Gambar 3.9 Sampel Oli Baru	26
Gambar 3.10 Sampel Oli Januari	26
Gambar 3.11 Sampel Oli Februari	26
Gambar 3.12 Sampel Oli Maret	27
Gambar 3.13 Sampel Oli April	27
Gambar 3.14 Sampel Oli Mei	27
Gambar 4.1 Grafik Perubahan Viskositas Kinematik	36
Gambar 4.2 Grafik Perubahan Kadar Air	38
Gambar 4.3 Grafik Linear Pengaruh Temperatur	39
Gambar 4.4 Grafik Linear Pengaruh <i>Running Hours</i>	40
Gambar 4.5 Grafik Linear Kadar Air	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Oli Turalik 48	15
Tabel 2.2 ISO VG Pada Ol Turalik 48.....	16
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Fan</i> PLTU Tanjung Enim 3x10 MW	17
Tabel 3.1 Kategori Korelasi	29
Tabel 3.2 Hasil Pengujian Viskositas Kinematik.....	30
Tabel 3.3 Hasil Pengujian Kadar Air	30
Tabel 4.1 Data Operasi.....	31
Table 4.2 Hasil Viskositas Kinematik Jam Operasi (0 Jam).....	32
Tabel 4.3 Hasil Viskositas Kinematik Jam Operasi (1.923 Jam).....	33
Table 4.4 Hasil Viskositas Kinematik Jam Operasi (2.012 Jam).....	33
Tabel 4.5 Hasil Viskositas Kinematik Jam Operasi (2.195 Jam).....	33
Tabel 4.6 Hasil Viskositas Kinematik Jam Operasi (2.202 Jam).....	34
Tabel 4.7 Hasil Viskositas Kinematik Jam Operasi (2.207 Jam).....	34
Tabel 4.8 Hasil Viskositas Kinematik Setiap Jam Operasi.....	34
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Kadar Air	35
Tabel 4.10 Regresi Temperatur.....	39
Tabel 4.11 Regresi <i>Running Hourss</i>	41
Tabel 4.12 Regresi Kadar Air	42

DAFTAR SIMBOL

ν	: Kekentalan kinematik	(cSt)
ρ	: Rapat massa	(gram/cm ³)
μ	: Kekentalan dinamik	(Poise, P)
ρ_1	: Massa jenis bola uji	(gram/cm ³)
ρ_2	: Massa jenis fluida / rapat massa	(gram/cm ³)
K	: Konstanta bola uji	
t	: Waktu rata-rata	
Y	: Viskositas Kinematik	
X	: Variabel independen	
A	: Konstanta	
B	: Angka arah koefisien regresi	

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Data Operasi
2. Lampiran Hasil Pengujian
3. Lampiran Pergantian Oli *Secondary Air Fan*
4. Lampiran Tabel Regresi