



© 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 PERBANDINGAN KINERJA *PLATE HEAT EXCHANGER* DENGAN *SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER* UNTUK *OIL COOLER* PLTU
SEBALANG**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:
Arva Keshena Azya
NIM. 1902421013

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

AGUSTUS, 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 PERBANDINGAN KINERJA *PLATE HEAT EXCHANGER* DENGAN *SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER* UNTUK *OIL COOLER* PLTU
SEBALANG**

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:
Arva Keshena Azya
NIM. 1902421013

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS 2023



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 PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan keikhlasan, saya ingin mengucapkan penghargaan dan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada orang tua, keluarga, dan kerabat tercinta saya atas segala dukungan, doa, dan kasih sayang yang tak terhingga selama perjalanan panjang dalam menyelesaikan skripsi ini.

Kepada bapak dan ibu saya, tidak ada kata yang cukup mengungkapkan rasa terima kasih saya atas segala pengorbanan, pelajaran hidup, dan dorongan yang luar biasa. Inspirasi dari bapak dan ibu dalam menghadapi tantangan hidup telah membentuk saya menjadi pribadi yang tangguh. Keteguhan bapak dan ibu telah memberikan saya semangat dan ketabahan untuk terus melangkah maju. Kedua teladan luar biasa ini adalah pilar kekuatan dalam hidup saya, dan skripsi ini adalah wujud penghargaan saya terhadap dedikasi bapak dan ibu.

Kepada seluruh keluarga dan sahabat-sahabat, saya ingin berterima kasih atas semua dukungan moral, semangat, dan canda tawa yang telah kalian berikan. Kalian adalah bagian tak terpisahkan dalam perjalanan saya. Terima kasih telah memberikan motivasi dan menguatkan saya ketika tantangan terasa berat. Setiap nasihat dan kata-kata penuh semangat adalah bagian penting dari perjuangan ini.

Akhir kata, saya ingin menyatakan bahwa persembahan ini adalah penghargaan tulus dari saya, sebagai ungkapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua yang telah mendukung saya dalam perjalanan ini.



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 SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA PLATE HEAT EXCHANGER
DENGAN SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER UNTUK OIL
COOLER PLTU SEBALANG

Oleh:

Arva Keshena Azya

NIM. 1902421013

Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir., Emir Ridwan, M.T.
NIP. 196002021990031001

Ir., Agus Sukandi, M.T.
NIP. 196006041998021001

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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA *PLATE HEAT EXCHANGER*
DENGAN *SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER* UNTUK *OIL COOLER*
PLTU SEBALANG**

Oleh:

Arva Keshena Azya

NIM. 1902421013

Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 18 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir., Emir Ridwan, M.T.	Ketua		18/08/23
2.	Dr. Paulus Sukusno, S.T.,M.T.	Anggota		18/08/23
3.	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra , S.Pd., M.T.	Anggota		18/08/23

Depok, ... 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 dibawah ini:

Nama : Arva Keshena Azya
NIM : 1902421013
Program Studi : Pembangkit Tenaga Listrik

Menyatakan bahwa yang dituliskan dalam Laporan 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 dalam laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 18 Agustus 2023



Arva Keshena Azya
NIM. 1902421013



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 PERBANDINGAN KINERJA *PLATE HEAT EXCHANGER* DENGAN *SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER* UNTUK *OIL COOLER* PLTU SEBALANG

Arva Keshena Azya¹⁾, Emir Ridwan¹⁾, Agus Sukandi¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: arva.keshenaazyia.tn19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pada turbin uap PLTU Sebalang ditemukan *water content* pada *lube oil*. Berdasarkan diagnosa, *water content* pada *lube oil* pada turbin unit 2 berada di angka 3490 ppm - 6500 ppm. Sementara toleransi *water content* yang normal berada di angka 300 ppm. Penyebab *water content* pada *lube oil* salah satunya disebabkan karena kerusakan pada *lube oil cooler*. Adapun rekomendasi dari pihak tim pemeliharaan turbin PLTU Sebalang untuk mengganti *plate heat exchanger* dengan *shell and tube heat exchanger* yang digunakan PLTU Tarahan untuk *lube oil cooler* PLTU Sebalang. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kinerja *plate heat exchanger* PLTU sebalang, menghitung kinerja *shell and tube heat exchanger* PLTU Tarahan menggunakan parameter operasi PLTU Sebalang, dan memberikan hasil perbandingan kinerja *plate heat exchanger* dengan *shell and tube heat exchanger*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif untuk menghitung variabel-variabel dari data yang ada menggunakan persamaan-persamaan untuk mendapatkan nilai efektivitas dan metode komparatif yang digunakan untuk membandingkan efektivitas antara *plate heat exchanger* dengan *shell and tube heat exchanger* untuk *lube oil cooler* PLTU Sebalang menggunakan data operasi PLTU Sebalang. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, efektivitas *lube oil cooler* tipe *plate heat exchanger* adalah $\pm 64\%$, efektivitas *lube oil cooler* tipe *shell and tube heat exchanger* yang menggunakan parameter PLTU Tarahan adalah $\pm 74\%$, dan efektivitas *lube oil cooler* tipe *shell and tube heat exchanger* yang menggunakan parameter PLTU Sebalang adalah $\pm 40\%$.

Kata kunci: *Lube oil cooler*, *Plate heat exchanger*, *Shell and tube heat exchanger*, Kinerja *heat exchanger*



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 PERBANDINGAN KINERJA *PLATE HEAT EXCHANGER* DENGAN *SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER* UNTUK *OIL COOLER* PLTU SEBALANG

Arva Keshena Azya¹⁾, Emir Ridwan¹⁾, Agus Sukandi¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: arva.keshenaazyia.tn19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

In the steam turbine of PLTU Sebalang, water content was found in the lube oil. Based on the diagnosis, the water content in lube oil turbine unit 2 is at 3490 ppm - 6500 ppm. While the normal water content tolerance is at 300 ppm. One of the causes of water content in lube oil is due to damage to the lube oil cooler. The recommendation from the Sebalang PLTU turbine maintenance team is to replace the plate heat exchanger with a shell and tube heat exchanger used by the Tarahan PLTU for the Sebalang PLTU lube oil cooler. This study aims to calculate the performance of the plate heat exchanger of the Sebalang PLTU, calculate the performance of the shell and tube heat exchanger of the Tarahan PLTU using the operating parameters of the Sebalang PLTU, and provide the results of the comparison of the performance of the plate heat exchanger with the shell and tube heat exchanger. the research method used in this research is quantitative method to calculate variables from existing data using equations to obtain effectiveness values and comparative methods used to compare the effectiveness between plate heat exchangers with shell and tube heat exchangers for the Sebalang PLTU lube oil cooler using Sebalang PLTU operating data. Based on the results of the calculations that have been carried out, the effectiveness of the plate heat exchanger type lube oil cooler is $\pm 64\%$, the effectiveness of the shell and tube heat exchanger type lube oil cooler using the Tarahan PLTU parameters is $\pm 74\%$, and the effectiveness of the shell and tube heat exchanger type lube oil cooler using the Sebalang PLTU parameters is $\pm 40\%$.

Keyword: Lube oil cooler, Plate heat exchanger, Shell and tube heat exchanger, Heat exchanger performance



KATA PENGANTAR

Dengan segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Analisis Perbandingan Kinerja Plate Heat Exchanger Dengan Shell and Tube Heat Exchanger Untuk Oil Cooler PLTU Sebalang*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan pada Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. sc. H., Zainal Nur Arifin, Dipl.-Ing. HTL., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Jakarta.
3. Cecep Slamet Abadi S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dan arahan dalam pelaksanaan skripsi ini.
4. Ir., Emir Ridwan, M.T., dan Ir., Agus Sukandi, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan pengawasan hingga penelitian ini selesai.
5. Seluruh Dosen Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik yang telah membimbing dan memberikan ilmu, pengalaman, dan bantuan lainnya selama masa studi dan penelitian.
6. PT. PLN Nusantara Power UPK Sebalang yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) serta penelitian.
7. Bapak Restu Agustina selaku supervisor HAR Turbin yang telah memberikan izin sehingga penulis dapat melaksanakan PKL dan penelitian pada divisi pemeliharaan turbin dan juga membantu untuk memberikan arahan dan masukan sehingga penelitian yang dilaksanakan berjalan dengan lancar.

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

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

8. Bapak Abdul Muis Rais Simamora, bapak Rafi Bayu Pratama, bapak Gama Budi Prakoso dan bapak A. Fadhil Fairuzi Alhabsyi selaku staff HAR Turbin yang telah memberikan arahan dan masukan sehingga penelitian yang dilaksanakan berjalan dengan lancar.
9. Seluruh pegawai Outsourcing PT. Grand Wijaya Persada yang telah mendampingi dan memberikan pelajaran yang berharga selama Praktik Kerja Lapangan.
10. Semua sahabat penulis yang berkesan dan memberikan semangat serta motivasi selama masa perkuliahan.
11. Orang tua Penulis yang senantiasa memberikan penulis dukungan moral dan materi agar penelitian ini dapat terwujud.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun memberikan kontribusi, dukungan, dan motivasi kepada penulis selama penelitian.

Penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi Politeknik Negeri Jakarta, PT. PLN Nusantara Power UPK Sebalang, dan seluruh pembaca.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 18 Agustus 2023

Arva Keshena Azya
NIM. 1902421013



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 PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Turbin Uap	6
2.1.2 Sistem Pelumasan Turbin Uap	9
2.1.3 Sistem Tertutup Air Pendingin	10
2.1.4 Heat Exchanger	11
2.1.5 Kinerja <i>Lube Oil Cooler</i>	12
2.2 Kajian Literatur	19
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Objek Penelitian	25
3.3 Metode Pengambilan Sampel	25



© 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

3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	26
3.5	Metode Pengumpulan Data Penelitian	26
3.6	Metode Analisis Data	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Hasil Penelitian.....	29
4.1.1	Perhitungan Efektivitas Lube Oil Cooler Tipe <i>Plate Heat Exchanger</i> ...	29
4.1.2	Perhitungan Efektivitas <i>Shell and Tube</i> Tipe <i>Heat Exchanger</i> Menggunakan Parameter PLTU Tarahan	33
4.1.3	Perhitungan Efektivitas <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i> Menggunakan Parameter PLTU Sebalang	39
4.2	Pembahasan	40
4.2.1	Perbandingan Efektivitas <i>Lube Oil Cooler</i> Tipe <i>Plate Heat Exchanger</i> Dengan Tipe <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i> Yang Menggunakan Parameter PLTU Tarahan.....	41
4.2.2	Perbandingan Efektivitas <i>Lube Oil Cooler</i> Tipe <i>Plate Heat Exchanger</i> Dan Tipe <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i> Yang Menggunakan Parameter PLTU Sebalang.....	42
BAB V PENUTUP.....		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....		47

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 TABEL

Tabel 4. 1 Data Variabel Lube Oil Cooler Tipe Plate Heat Exchanger	29
Tabel 4. 2 Data Variabel Lube Oil Cooler Tipe Shell And Tube Heat Exchanger Menggunakan Parameter PLTU Tarahan.....	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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Siklus PLTU	1
Gambar 1. 2	<i>Water Content</i> Pada <i>Lube Oil</i>	2
Gambar 1. 3	Analisis <i>Water Content</i> Pada <i>Lube Oil</i>	2
Gambar 2. 1	Turbin Uap.....	6
Gambar 2. 2	<i>Casing</i>	7
Gambar 2. 3	<i>Shaft</i>	7
Gambar 2. 4	<i>Blades</i> Turbin.....	8
Gambar 2. 5	<i>Turbine Lubrication System</i> PLTU Sebalang	9
Gambar 2. 6	<i>Parallel flow</i>	11
Gambar 2. 7	<i>Counterflow</i>	11
Gambar 2. 8	<i>Shell And Tube Heat Exchanger</i>	12
Gambar 2. 9	<i>Plate Heat Exchanger</i>	12
Gambar 2. 10	<i>Correction Factor Chart</i> 1 <i>Shell Pass</i> Dan 2 <i>Tube Passes</i>	17
Gambar 2. 11	<i>Counter-flow Heat Exchangers</i>	17
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 3. 2	<i>Shell And Tube Heat Exchanger</i> PLTU Tarahan	25
Gambar 3. 3	<i>Plate Heat Exchanger</i> PLTU Sebalang	25
Gambar 4. 1	<i>Correction Factor Chart</i> 1 <i>Shell Pass</i> Dan 2 <i>Tube Passes</i>	37
Gambar 4. 2	Perbandingan Efektivitas Antara <i>Plate Heat Exchanger</i> dan <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i> Yang Menggunakan Parameter PLTU Tarahan	41
Gambar 4. 3	Perbandingan Efektivitas Antara <i>Plate Heat Exchanger</i> dan <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i> Yang Menggunakan Parameter PLTU Sebalang	43



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

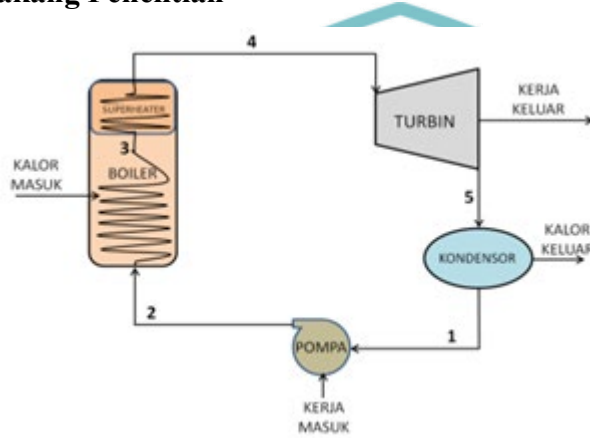
Lampiran 1. Dokumentasi.....	50
Lampiran 2. Surat Keterangan PKL.....	53
Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup.....	54



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian



Gambar 1. 1 Siklus PLTU

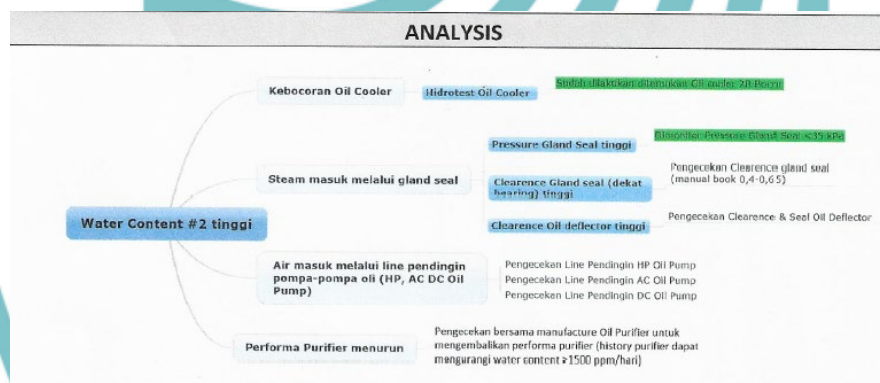
PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangunan Sebalang memiliki PLTU dengan kapasitas daya terpasang sebesar 2x100 MW yang berlokasi di Lampung Selatan. Pusat Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah salah satu jenis pembangkit listrik. PLTU menggunakan media uap yang berasal dari air yang telah dilakukan proses pemanasan di *boiler* dengan bahan bakar batubara. Sehingga menghasilkan uap (*steam*) yang bertekanan untuk dapat memutar turbin uap yang porosnya di *couple* dengan *generator* sehingga didapatkan *output* berupa energi listrik yang dapat dimanfaatkan. Turbin uap dalam melakukan kerjanya di dukung oleh sistem pelumasan. Sistem pelumasan digunakan untuk melumasi *bearing* turbin, poros, dan bagian lainnya agar dapat bergerak dengan lancar dan tidak terjadi gesekan berlebihan yang dapat merusak komponen.

PT PLN (PERSERO) UNIT INDIK PEMBANGKIT SUMATERA BAGIAN SELATAN		DOKUMEN CATATAN		LIK&SBS	
TECHNOLOGY EXAMINATION		SPV PEMELIHARAAN PREDIKTIF		MANAGEMENT SYSTEM	
No. Dokumen :	PLN-30.84/04.8	Tanggal Terbit :	ET Juli 2021	Revisi :	00
				Halaman : 1 dari 6	
Kepada :	Pengelola Sistem	Nomor :	01/PDM-ENJ/VII/2022		
Dari :	Pemeliharaan Prediktif	Tanggal :	5 Juli 2022		
Perihal :	Hasil Pengukuran Tribologi Main Oil Tank #2				
DATA PERALATAN				STATUS	
Nama Peralatan :	Main Oil Tank #2			BAD	
No. KKS :	SBLG-TU20-MAVD1B9001			(ASTM D6044)	
MPI :	164			NORMAL	300 ppm
Daya :		Putaran :		WARNING	500 ppm
Tegangan :				BAD	1000 ppm

FINDING	
➤ Kondisi Oli Turbin Unit 2 Water Content tinggi:	
MOT	3490 ppm
Bearing 2-3	6329 ppm
Bearing 6	6500 ppm

Gambar 1. 2 *Water Content* Pada Lube Oil

Pada turbin uap PLTU Sebalang ditemukan *water content* pada *lube oil*. Berdasarkan hasil temuan, *water content* pada *lube oil* di *main oil tank* unit 2 berada di angka 3490 ppm. Lalu, untuk *water content* di *bearing 2* dan *3* berada di angka 6329 ppm. Untuk *water content* di *bearing 6* berada di angka 6500 ppm. Sementara toleransi *water content* yang normal berada di angka 300 ppm. Penyebab *water content* pada *lube oil* salah satunya disebabkan karena kerusakan pada *lube oil cooler*.



Gambar 1. 3 Analisis *Water Content* Pada Lube Oil

Lube oil cooler pada sistem pelumasan turbin uap ditemukan mengalami kebocoran pada *seal* setelah dilakukan *hydro test*. Setelah mengetahui adanya kebocoran pada *lube oil cooler*, langkah selanjutnya adalah perbaikan *lube oil cooler* dengan cara mengganti *seal* antar *plate*. Namun *seal* pada *plate heat exchanger* sering kali mengalami kebocoran berulang sehingga *seal* pada *lube oil cooler* tipe *plate heat exchanger* harus di ganti berulang kali. Hal ini sangat memberatkan waktu pemeliharaan. Karena kasus tersebut, tim pemeliharaan turbin PLTU Sebalang memberikan rekomendasi untuk mengganti *lube oil cooler* yang rusak dengan *lube oil cooler* tipe *plate heat exchanger* yang baru. Namun, *plate heat exchanger* itu sendiri tidak bisa di andalkan karena masih terjadi kebocoran dalam



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

jangka waktu operasi yang masih rendah. Adapun rekomendasi lain dari pihak tim pemeliharaan turbin PLTU Sebalang untuk mengganti *plate heat exchanger* dengan *shell and tube heat exchanger* yang digunakan PLTU Tarahan untuk *lube oil cooler* PLTU Sebalang. Untuk itu penulis mencoba membandingkan kinerja *lube oil cooler* tipe *plate heat exchanger* yang digunakan PLTU sebalang dengan *lube oil cooler* tipe *shell and tube heat exchanger* yang digunakan PLTU Tarahan agar dapat menentukan *lube oil cooler* yang lebih optimum dari sisi kinerja apabila PLTU Sebalang memutuskan untuk mengganti *lube oil cooler* tipe *plate heat exchanger* menjadi *shell and tube heat exchanger*. Parameter kinerja *lube oil cooler* yang akan dihitung pada skripsi ini adalah efektivitas *heat exchanger* menggunakan metode NTU (*effectiveness NTU Method*).

Penelitian ini akan berisi perbandingan kinerja antara *lube oil cooler* yang menggunakan *heat exchanger* tipe *plate* dengan tipe *shell and tube* menggunakan data operasi PLTU sebalang. Harapan dari penelitian ini adalah dapat memberikan hasil perhitungan kinerja *lube oil cooler* menggunakan 2 tipe *heat exchanger* yang berbeda namun tetap dalam parameter operasi yang sama. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan referensi tipe *heat exchanger* yang optimal digunakan pada sistem pelumasan turbin uap PLTU Sebalang. Maka dari itu, skripsi ini berjudul "Analisis Perbandingan Kinerja *Plate Heat Exchanger* Dengan *Shell And Tube Heat Exchanger* Untuk *Oil Cooler* PLTU Sebalang".

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah setelah merekomendasikan penggantian tipe *lube oil cooler* dari *plate heat exchanger* menjadi *shell and tube*, tim pemeliharaan turbin PLTU Sebalang dihadapkan pada kendala bahwa belum ada kajian mengenai kinerja *lube oil cooler* tipe *shell and tube heat exchanger* jika akan digunakan pada PLTU Sebalang. Oleh karena itu, sebelum melakukan penggantian tersebut, perlu dilakukan perhitungan kinerja agar dapat menjadi bahan kajian performa *lube oil cooler* tipe *shell and tube heat exchanger*. Dalam masalah tersebut, maka dapat dirumuskan



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

permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana kinerja *plate heat exchanger*?
- b. Bagaimana kinerja *shell and tube heat exchanger* menggunakan parameter PLTU Tarahan?
- c. Bagaimana kinerja *shell and tube heat exchanger* menggunakan parameter PLTU Sebalang?
- d. Apa yang menyebabkan perbedaan hasil kinerja *plate heat exchanger* dengan *shell and tube heat exchanger*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Alat yang dibahas hanya *plate heat exchanger* yang digunakan PLTU Sebalang dan *shell and tube heat exchanger* yang digunakan PLTU Tarahan.
- b. Analisis dilakukan pada unit 2 PLTU Sebalang.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Menghitung kinerja *plate heat exchanger*.
- b. Menghitung kinerja *shell and tube heat exchanger* menggunakan parameter operasi PLTU Tarahan.
- c. Menghitung kinerja *shell and tube heat exchanger* menggunakan parameter operasi PLTU Sebalang.
- d. Menganalisa penyebab terjadinya perbedaan hasil kinerja *plate heat exchanger* dengan *shell and tube heat exchanger*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini antara lain bagi:

- a. Mahasiswa/i
Mahasiswa/I dapat memahami dan menghitung kinerja *plate heat exchanger* dan *shell and tube heat exchanger*.
- b. Perguruan Tinggi
Menjadi tinjauan untuk mahasiswa/i untuk memahami dan menghitung

kinerja *plate heat exchanger* dan *shell and tube heat exchanger*.

c. Perusahaan

Menjadi referensi perusahaan untuk memutuskan mengganti *plate heat exchanger* dengan *shell and tube heat exchanger*.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

a. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang berhubungan dalam penelitian literatur yang dapat membantu berjalannya penelitian ini.

c. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang jenis penelitian, objek penelitian, metode pengambilan sampel, jenis dan sumber data penelitian, alur penelitian, pengumpulan data penelitian, pengolahan data, dan analisis data.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dan pembahasan yang sesuai dengan rencana penelitian.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil pengolahan data dan pembahasan serta saran bagi penelitian selanjutnya. Kesimpulan harus sesuai dengan tujuan penelitian dan bisa menyelesaikan rumusan masalah.



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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, kinerja atau efektivitas *lube oil cooler* tipe *plate heat exchanger* adalah $\pm 64\%$.
2. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, kinerja atau efektivitas *lube oil cooler* tipe *shell and tube heat exchanger* menggunakan parameter PLTU Tarahan adalah $\pm 74\%$.
3. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, kinerja atau efektivitas *lube oil cooler* tipe *shell and tube heat exchanger* menggunakan parameter PLTU Sebalang adalah $\pm 40\%$.
4. Perbedaan efektivitas dari *plate heat exchanger* dengan *shell and tube heat exchanger* menggunakan parameter PLTU Tarahan disebabkan karena perbedaan parameter temperatur fluida masuk dan temperatur fluida yang keluar heat exchanger. Selain perbedaan temperatur fluida, laju kapasitas panasnya juga berbeda. Kemudian perbedaan efektivitas dari *plate heat exchanger* dengan *shell and tube heat exchanger* menggunakan parameter PLTU Sebalang disebabkan karena perbedaan nilai NTU untuk setiap heat exchanger. Semakin tinggi nilai NTU maka semakin tinggi juga efektivitas heat exchanger.

5.2 Saran

Adapun saran dan rekomendasi yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil Penelitian ini dapat digunakan PLTU Sebalang untuk bahan kajian perbandingan kinerja *lube oil cooler* antara tipe *plate heat exchanger* yang digunakan PLTU Sebalang dengan tipe *shell and tube heat exchanger* yang digunakan PLTU Tarahan.
2. Berdasarkan hasil perhitungan, penulis merekomendasikan PLTU Sebalang agar tetap menggunakan *plate heat exchanger* sebagai *lube oil*

cooler.

3. Perlu dilakukan evaluasi time to failure dan biaya maintenance untuk setiap *heat exchanger* sebagai bahan kajian perbandingan dari sisi waktu operasi dan ekonomi *plate heat exchanger* dan *shell and tube heat exchanger*.



© 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





DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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.
- [2] J. Purba, "perancangan turbin uap sebagai penggerak generator listrik pada pabrik kelapa sawit berkapasitas 30 ton/jam di tanjung garbus pagar merbau PTPN II," 2018.
- [3] M. P. Saragih, "Pengaruh Variasi Tekanan Uap Outlet Superheater Terhadap Performance Turbin Uap Di PT Perkebunan Nusantara V Sei Pagai." Universitas Islam Riau, 2017.
- [4] A. P. Nurhari, "Rancangan Lube Oil Cooler Pada Sistem Pelumasan Turbin Untuk PLTU Kapasitas 600 MW," Politeknik Negeri Bandung, 2018.
- [5] C. D. Agustina, "Perancangan Cooling Water System (CWS) Eksternal sebagai Pendingin Generator Lubricant Oil Pump (GLOP) pada PLTM Kalapa Nunggal," Politeknik Negeri Bandung, 2022.
- [6] T. L. Bergman, *Fundamentals of heat and mass transfer*. John Wiley & Sons, 2011.
- [7] Y. A. Çengel and A. J. Ghajar, *Heat and Mass Transfer: Fundamentals & Applications*. McGraw-Hill Education, 2020. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=6KmezQEACAAJ>
- [8] *The American Society of Mechanical Engineers (ASME) PTC 12.5 Single Phase Heat Exchanger*. 2000.
- [9] *Heat Exchange Institute Standards for Power Plant Heat Exchangers*, Fourth Edi. 2004.
- [10] J. P. Holman, "Heat Transfer Tenth Edition. Publisher" McGraw-Hill Education", 2009.
- [11] F. K. Juniarzal, E. Ridwan, and A. Ulfiana, "Analisis Perbandingan Heat

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 mengumumkkan 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

Exchanger Jenis Shell And Tube Dan Plate Pada ST”.

- [12] M. S. Atikayanti, S. F. Nur, B. Santoso, and A. Ekayuliana, “Analisis Perbandingan Heat Exchanger Tipe Plate-Frame Dan Shell And Tube Pada Intercooler,” in *Seminar Nasional Teknik Mesin*, 2018, pp. 335–345.
- [13] N. Afandi and I. M. Arsana, “Simulasi Performansi Heat Exchanger Tipe Shell and Tube dengan Helical Baffle dan Disk and Doughnut Baffle,” *J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, 2018.
- [14] R. F. Rasyid, S. Prajogo, and A. S. Kurniasetiawati, “Perancangan Heat Exchanger Tipe Shell and Tube Menggunakan Helical Baffles pada Proses Gasifikasi Batu Bara Kapasitas 30000 Nm³/h,” in *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 2022, vol. 13, no. 01, pp. 830–836.
- [15] B. Burmawi, M. Mulyanef, and A. P. Saputra, “Analisa Unjuk Kerja Dari Heat Exchanger Tipe Shell And Tube Menggunakan Air Sebagai Fluida Panas Dan Fluida Dingin (Performance Analysis Of Shell And Tube Heat Exchanger Using Water As Hot And Cold Fluid),” *Menara Ilmu*, vol. 15, no. 1, 2021.
- [16] B. SEPTIAN, P. D. Rey, and A. AZIZ, “Desain dan rancang bangun alat penukar kalor (heat exchanger) jenis shell dan tube,” *Baut Dan Manufaktur*, vol. 3, no. 01, pp. 52–60, 2021.
- [17] J. Sudrajat, “Analisis kinerja heat exchanger shell & tube pada sistem cog booster di integrated steel mill Krakatau,” *J. Tek. mesin*, vol. 6, no. 3, pp. 174–181, 2017.
- [18] T. Sianturi, “Analisa pipa heat exchanger (cooling tube) Bervariasi Pada turbine guide bearing Pembangkit Listrik Tenaga Air Siguragura,” *SPROCKET J. Mech. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 49–62, 2021.
- [19] J. Julianto, A. Hiendro, and M. Taufiqurrahman, “Analisis Efektivitas Laju Perpindahan Panas Alat Penukar Kalor Tipe Shell And Tube,” *JTRAIN J.*

Teknol. Rekayasa Tek. Mesin, vol. 3, no. 1, pp. 92–97.

- [20] F. Fattah and A. Iskandar, “Analisis Kinerja Heat Exchanger Type Shell And Tube Berbahan Tembaga Aliran Searah Dan Aliran Berlawanan Tanpa Radiator,” *Mot. Bakar J. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 1, 2020.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

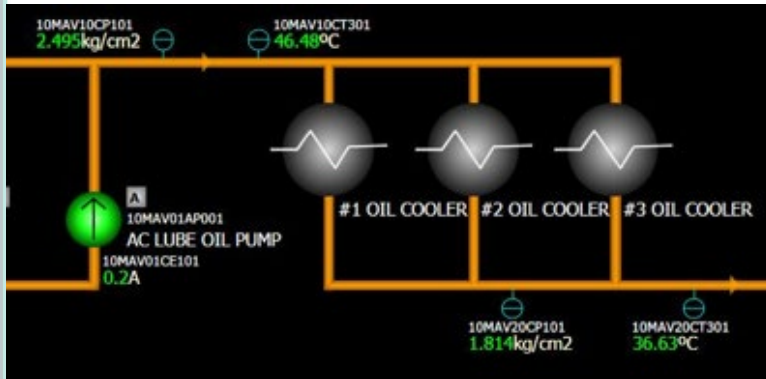
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Lampiran 1. Dokumentasi



PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK PEMBANGKIT SUMATERA BAGIAN SELATAN		LIKBS							
DOKUMEN CATATAN		MANAGEMENT SYSTEM							
TECHNOLOGY EXAMINATION									
SPV PEMELIHARAAN PREDIKTIF									
No. Dokumen :	FR-F.10.04/04-A	Tanggal Terbit :	07 Juli 2021						
		Revisi :	00						
		Halaman:	1 dari 6						
Kepada :	Pengelola Sistem	Nomor :	01/PDM-ENJ/VII/2022						
Dari :	Pemeliharaan Prediktif	Tanggal :	5 Juli 2022						
Perihal :	Hasil Pengukuran Tribologi Main Oil Tank #2								
DATA PERALATAN		STATUS							
Nama Peralatan :	Main Oil Tank #2	BAD (ASTM D6044)							
No. KKS :	SBLG-TU20-MAV01BB001								
MPI :	164	NORMAL :	300 ppm						
Daya :	Putaran :	WARNING :	500 ppm						
Tegangan :		BAD :	1000 ppm						
GENERAL DRAWING PERALATAN & TITIK PENGUKURAN		FOTO PERALATAN							
FINDING									
<ul style="list-style-type: none"> Kondisi Oli Turbin Unit 2 Water Content tinggi: <table border="1"> <tr> <td>MOT</td> <td>3490 ppm</td> </tr> <tr> <td>Bearing 2-3</td> <td>6329 ppm</td> </tr> <tr> <td>Bearing 6</td> <td>6500 ppm</td> </tr> </table> Vibrasi Kondisi Normal, tertinggi 4,49 mm/s. 				MOT	3490 ppm	Bearing 2-3	6329 ppm	Bearing 6	6500 ppm
MOT	3490 ppm								
Bearing 2-3	6329 ppm								
Bearing 6	6500 ppm								

Hak Cipta :

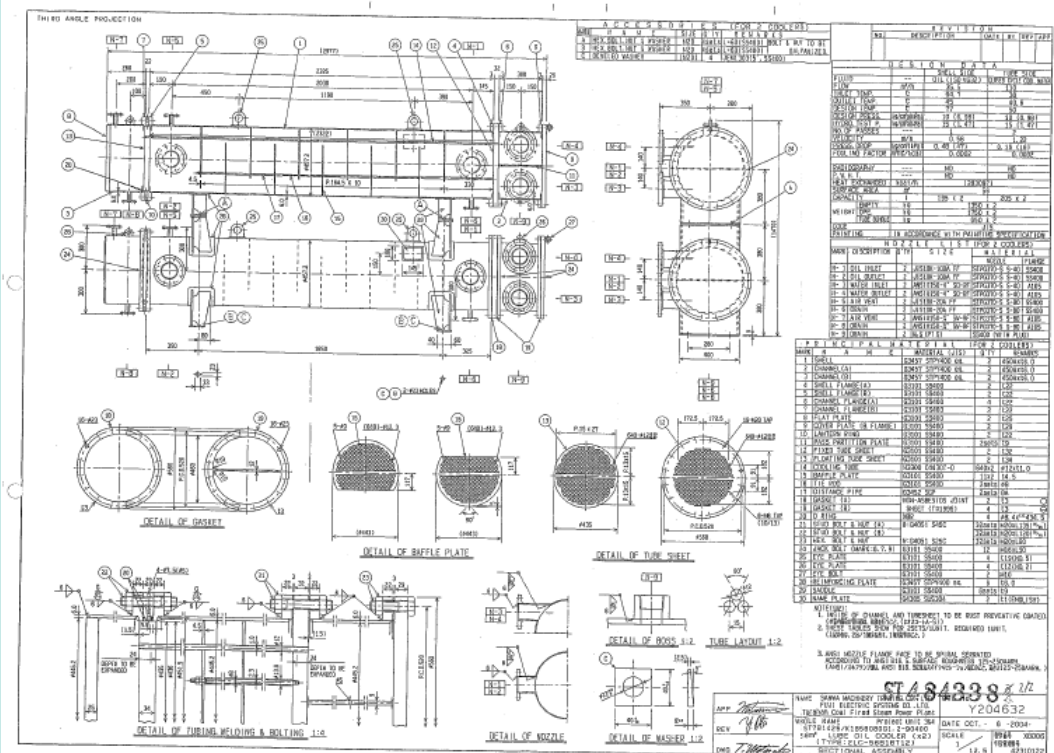
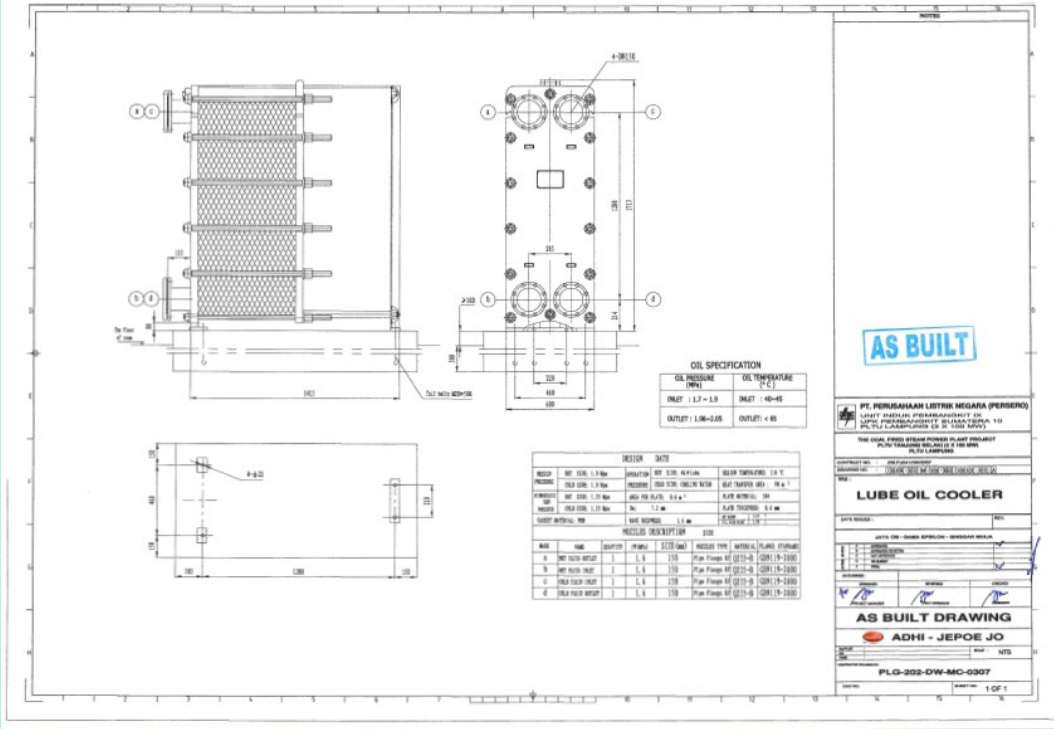
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Hak Cipta :

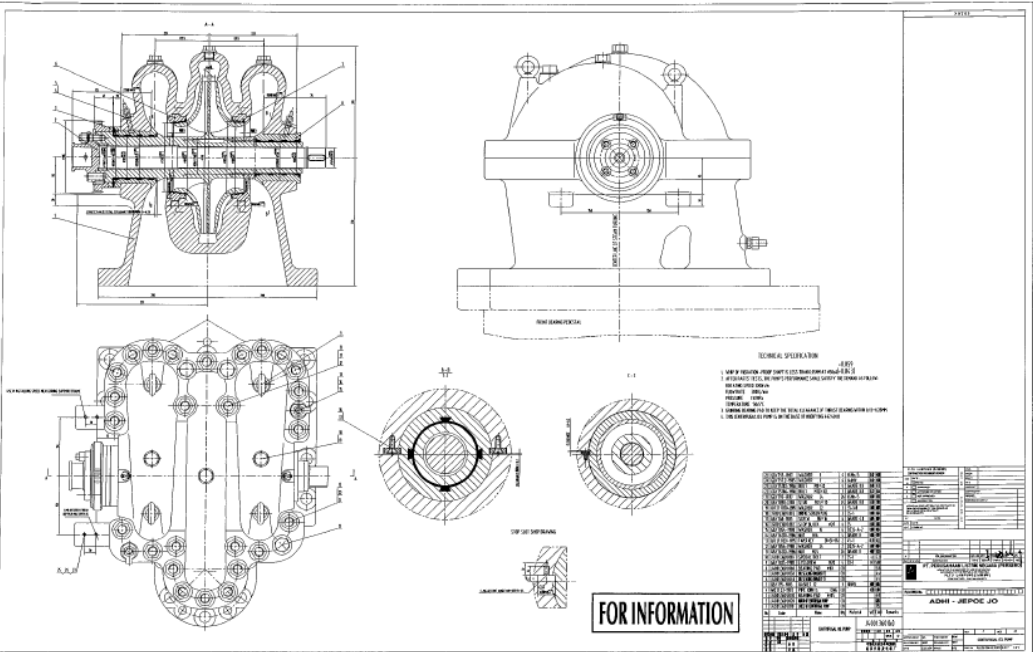
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

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



Trm to PLN. PLG-X-AJ-PJ-324

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

Lampiran 2. Surat Keterangan PKL



Nomor : 1844/STH.01.04/E22100000/2022
 Lampiran : -
 Sifat : Segera
 Hal : Jawaban Permohonan Kerja Praktik

UIK SUMATERA BAGIAN SELATAN
 27 September 2022 UPK SEBALANG

Kepada

Yth. POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Menindaklanjuti Surat dari POLITEKNIK NEGERI JAKARTA No. B/1909/PL3/PK.01.09/2022 Tanggal 21 September 2022 Perihal On The Job Training (Magang), kami sampaikan bahwa mahasiswa/i tersebut kami terima untuk melaksanakan Kerja Praktik di PLN UPK Sebalang terhitung tanggal 1 November 2022 s.d 28 Februari 2023. Ketentuan yang harus diperhatikan oleh mahasiswa/i adalah sebagai berikut :

1. PLN Tidak menanggung biaya fasilitas selama mahasiswa/i melaksanakan Kegiatan Kerja Praktik.
2. Wajib mengikuti Rapid Test sebelum melaksanakan Kerja Praktik. Hasil Rapid Test disampaikan kepada Pejabat K3 dan Keamanan.
3. Selama melaksanakan Kerja Praktik, mahasiswa/i harus mematuhi semua peraturan yang berlaku di PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Sebalang.
4. Kecelakaan akibat kelalaian mahasiswa/i diluar tanggung jawab PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Sebalang.
5. Data yang diperoleh/didapat tidak untuk diekspos di media sosial dan surat kabar serta laporan pelaksanaan Kerja Praktik harus sudah selesai selambat – lambatny tanggal 28 Februari 2023.
6. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) selama melaksanakan Kegiatan Kerja Praktik disiapkan oleh pihak Kampus.
7. Menggunakan Safety Helmet berwarna Hijau/Orange/Kuning.
8. Pada hari pertama pelaksanaan Kegiatan Kerja Praktik peserta agar melaporkan kepada SIE KE & Keamanan PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Sebalang untuk mendapatkan Safety Induction.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

PLH MANAGER UNIT PELAKSANA
 PEMBANGKITAN SEBALANG,
 MANAGER BAGIAN OPERASI,


 MELKI SAPUTRA

Tembusan:

1. MAN II HAR UPK SEBALANG PLN
2. SPV II HAR LISTRIK UPK SEBALANG PLN
3. PJ LAKSK4 UPK SEBALANG PLN

Jl. Lintas Sumatera Km. 22 Dusun Sebalang Desa Tarahan
 Kec. Katibung Kab. Lampung Selatan

T 0811 7205044 W www.pln.co.id

Paraf _____



Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup



1. Nama Lengkap : Arva Keshena Azya
2. NIM : 1902421013
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 29 September 2001
4. Jenis Kelamin : Laki-Laki
5. Alamat : Bumi Nasio Indah Blok C10/7 Jatimekar, Jatiasih, Kota Bekasi 17422
6. Email : Arva.keshenaazy.a.tm19@mhs.wpnj.ac.id
7. Pendidikan :
 - a. SD (2017-2013) : SDIT Al Muzzammil
 - b. SMP (2013-2016) : SMPIT Raudhatul Muttaqin
 - c. SMA (2016-2019) : SMAN 11 Kota Bekasi
8. Program Studi : D-4 Pembangkit Tenaga Listrik
9. Bidang Peminatan : *Lube Oil Cooler*

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