



© 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



STUDI KASUS KEBOCORAN *TUBE* TEMBAGA PADA *OIL COOLER* SISTEM *HEAT EXCHANGER*

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Muhammad Rizki Rifaldy Sofyan

NIM. 2102311048

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



STUDI KASUS KEBOCORAN *TUBE* TEMBAGA PADA *OIL COOLER* SISTEM *HEAT EXCHANGER*

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Muhammad Rizki Rifaldy Sofyan

NIM. 2102311048

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2024



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI KASUS KEBOCORAN *TUBE* TEMBAGA PADA *OIL COOLER* SISTEM *HEAT EXCHANGER*

Oleh:

Muhammad Rizki Rifaldy Sofyan

NIM. 2102311048

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing Tugas Akhir

Drs. Nugroho Eko Setijogiarto., Dipl.Ing., M.T.

NIP. 196512131992031001

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002



Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI KASUS KEBOCORAN *TUBE* TEMBAGA PADA *OIL COOLER* SISTEM *HEAT EXCHANGER*

Oleh:

Muhammad Rizki Rifaldy Sofyan

NIM. 2102311048

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal , 12 Juli 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto., Dipl.Ing., M.T. NIP. 196512131992031001	Ketua		12 Juli 2024
2	Hamdi, S.T., M.Kom. NIP. 196004041984031002	Anggota		12 Juli 2024
3	Budi Yuwono, S.T NIP. 196306191990031002	Anggota		12 Juli 2024

Depok, 12 Juli 2024

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 bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rizki Rifaldy Sofyan
Nim : 2102311048
Program Studi : DIII Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang ditulis di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplak (Plagiat) karya orang lain baik sebagaian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat didalam laporan tugas akhir ini saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Tangerang Selatan, 12 Juli 2024

Hormat Saya,

Muhammad Rizki Rifaldy S

NIM. 2102311048



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

STUDI KASUS KEBOCORAN *TUBE* TEMBAGA PADA *OIL COOLER* SISTEM *HEAT EXCHANGER*

Muhammad Rizki Rifaldy Sofyan¹⁾, Nugroho Eko Setijogiar²⁾

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

Email: muhammad.rizki.rifaldy.sofyan.tm21@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Alat penukar kalor (*heat exchanger*) adalah alat yang digunakan untuk mengubah temperatur fluida atau mengubah fasa fluida dengan cara mempertukarkan kalornya dengan fluida yang lain. penukar kalor terjadi proses perpindahan energi panas dari fluida yang bersuhu tinggi ke fluida yang bersuhu lebih rendah, *Oil Cooler* pada mesin merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk mendinginkan oli mesin yang digunakan sebagai alat pelumas pada mesin. Setelah beroperasi *oil cooler* akan mengalami penurunan kinerja yang disebabkan adanya penurunan laju perpindahan kalor. Fungsinya penurunan temperatur minyak lumas antara lain untuk melumasi, melindungi, membersihkan, dan mendinginkan bagian bagian pada mesin. Dalam penelitian ini, tahap yang dilakukan adalah mengumpulkan data tentang studi kasus kebocoran *tube* tembaga pada *oil cooler* sistem *heat exchanger*. yang terjadi setiap *oil cooler* yang melakukan perbaikan di PT.STC. Metode pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi langsung, wawancara dengan pekerja perbaikan *oil cooler* yang datanya diolah menggunakan metode “5Whys” serta pemeriksaan secara *visual*. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa terjadinya kebocoran *tube lo cooler* mesin disebabkan oleh kondisi *tube lo cooler* yang sudah tua dan mulai mengaloi korosi pada bagian dalam *tube*, dan berdampak pada menurunnya kualitas minyak lumas yang tercampur dengan air biasa dan dapat membahayakan mesin karena sistem pelumasan yang tidak maksimal. Upaya yang dilakukan adalah melakukan pergantian *tube* tembaga.

Kata kunci: Pertukaran kalor, *Oil Cooler*, Kebocoran *Tube Lo Cooler*, 5Whys, Perbaikan



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

STUDI KASUS KEBOCORAN *TUBE* TEMBAGA PADA *OIL COOLER* SISTEM *HEAT EXCHANGER*

Muhammad Rizki Rifaldy Sofyan¹⁾, Nugroho Eko Setijogiar²⁾

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

Email: muhammad.rizki.rifaldy.sofyan.tm21@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

A heat exchanger is a device used to change the temperature of a fluid or change the phase of a fluid by exchanging its heat with another fluid. heat exchanger occurs the process of transferring heat energy from a fluid with a high temperature to a fluid with a lower temperature, Oil Cooler on the engine is a heat exchanger that functions to cool the engine oil which is used as a lubricant in the engine. After operating the oil cooler will experience a decrease in performance due to a decrease in the heat transfer rate. Its function is to reduce the temperature of lubricating oil, among others, to lubricate, protect, clean, and cool parts on the engine. In this research, the stage taken is to collect data on case studies of copper tube leaks in the oil cooler heat exchanger system. which occurs in every oil cooler that is repaired at PT.STC. The data collection methods used include direct observation, interviews with oil cooler repair workers whose data are processed using the “5Whys” method and visual inspection. The results obtained from this study show that the leakage of the engine lo cooler tube is caused by the condition of the old lo cooler tube and begins to corrode the inside of the tube, and has an impact on reducing the quality of lubricating oil mixed with plain water and can endanger the engine because the lubrication system is not optimal. The effort made is to replace the copper tube.

Keywords: Heat Exchanger, Oil Cooler, Lo Cooler Tube Leak, 5Whys, Repair



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 saya panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “studi kasus kebocoran *tube* tembaga pada *oil cooler* sistem *heat exchanger*”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

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

1. Bapak Dr. Eng. Ir Muslimin,S.T.,M.T., IWE Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
2. Bapak Budi Yuwono, S.T., Selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
3. Bapak Drs. Nugroho Eko Setijogiarto., Dipl.Ing., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu dan memberikan arahan serta bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
4. Bapak Joko Sugianto, Selaku Pembimbing Industri Di PT. Saeiki tangguh Cooler Yang Telah Memberikan Pengarahan, Pengajaran Dan Saran Sarannya Selama Melakukan Analisa yang ada Di PT. Saeiki Tangguh Cooler
5. Rekan Rekan Karyawan Di PT. Saeiki Tangguh Cooler Yang Tidak Bisa Saya Sebutkan Satu Per Satu, Yang Telah Memberikan Ilmu Pengetahuan Dan Pengajaran Selama Saya Menjalankan Praktik On Job Training dan observasi dilapangan.
6. Kedua Orang Tua Saya Dan Keluarga Dekat Yang Telah Memberikan Doa, Keyakinan Dan Semangat Penuh Untuk Mendukung Saya



© 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

7. Kepada Kakek dan Nenek saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan penuh serta doa doanya kepada saya.
8. Mahasiswa dengan Nim 053261192 Yang Telah Memberikan Dukungan Semangat, Saran Saran Dan Keyakinan Yang Membuat Saya Bisa Melakukan Semua Ini Dengan Keyakinan Penuh.
9. Untuk Teman Teman Kontrakan Dan Teman M21 Yang Telah Berjuang Bersama Untuk Menyelesaikan Semua Ini Dengan Keyakinan Dan Keluh Kesanya.

Saya menyadari bahwa Makalah Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan dalam penyusunan kalimat dan tata bahasa. Oleh karena itu, kami sangat menghargai kritik dan saran dari pembaca agar kami dapat memperbaiki kelemahan ini dan meningkatkan kualitas laporan kami di masa depan

Tangerang Selatan, 1 Juni 2024

Hormat Saya,

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Muhammad Rizki Rifaldy S

NIM. 2102311048



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	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABLE.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumus Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Lokasi Objek Tugas Akhir.....	3
1.6 Batasan Masalah	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Heat Exchanger</i>	5
2.2 <i>Oil Cooler</i>	6
2.3 <i>Shell And Tube</i>	7
2.4 Sistem Kerja Dari <i>Oil Cooler</i>	8
2.5 Macam Macam Bentuk Karakteristik Desain <i>Oil Cooler</i>	8
2.6 Komponen Komponen Pada <i>Oil Cooler</i>	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Diagram Alir Pengerjaan	14



© 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

3.2	Penjelasan Langkah Kerja.....	14
3.2.1	Identifikasi Masalah.....	15
3.2.2	Menentukan Judul TA.....	15
3.2.3	Studi Lapangan	15
3.2.4	Studi Literatur	15
3.2.5	Pengumpulan Data.....	16
3.2.6	Penyusunan Data.....	16
3.2.7	Kesimpulan	16
3.3	Metode Penelitian	17
3.3.1	<i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	17
3.3.2	<i>5-Why Analysis</i>	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		20
4.1	Hasil Observasi	20
4.1.1	Kebocoran Dan Kerusakan <i>Tube Tembaga</i>	20
4.2	Hasil Analisis.....	21
4.3	Hasil Analisis Menggunakan <i>5-Why</i>	23
4.4	Pergantian <i>Tube Tembaga Pada Oil Cooler</i>	29
4.5	Perawatan Pada <i>Oil Cooler</i>	36
BAB V KESIMPULAN.....		38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	39
5.2.1	Saran Untuk Perusahaan	39
5.2.2	Saran Untuk Perguruan Tinggi	39
DAFTAR PUSTAKA		41



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 2. 1 <i>Oil Cooler</i>	6
Gambar 2. 2 <i>Shell And Tube Bundle</i>	7
Gambar 2. 3 <i>Sistem kerja dari oil cooler</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Fixed Tube Sheet Heat Exchanger</i>	9
Gambar 2. 5 <i>U Tube Heat Exchanger</i>	10
Gambar 2. 6 <i>Floating Tube Sheet Heat Exchanger</i>	11
Gambar 2. 7 <i>Komponen Pada Oil Cooler</i>	12
Gambar 3. 1 <i>Diagram Flowchart</i>	14
Gambar 3. 2 <i>Metode 5-Why</i>	19
Gambar 4. 1 <i>Tube Sudah Tua Dan Korosi</i>	24
Gambar 4. 2 <i>Tube Mengalami Keretakan</i>	24
Gambar 4. 3 <i>Terjadinya Pengkaratan Pada Bagian Dalam Dope</i>	26
Gambar 4. 4 <i>Terjadinya Karat Dan Penyumbatan Pada Endflats</i>	26
Gambar 4. 5 <i>Tube Mengalami Kepenyokan</i>	28
Gambar 4. 6 <i>Proses Pemasangan Tube Tembaga baru</i>	29
Gambar 4. 7 <i>Before And After Pergantian Tube Pada Oil Cooler tipe GP-3006RB</i>	31
Gambar 4. 8 <i>Pengukuran Oil Cooler</i>	31
Gambar 4. 9 <i>Pemotongan Pada Sambungan Las</i>	31
Gambar 4. 10 <i>Rangka Tube</i>	32
Gambar 4. 11 <i>Gerinda Kawat</i>	32
Gambar 4. 12 <i>Mata Drill Kawat</i>	32
Gambar 4. 13 <i>Pemotongan Tube</i>	33
Gambar 4. 14 <i>Pengelasan Endflats pada Shell mesin Las Mig 250</i>	33
Gambar 4. 15 <i>Proses pemasangan Tube tembaga pada endflats</i>	34
Gambar 4. 16 <i>Proses Expand Dan Finishing Menggunakan Mesin Bor Tangan</i>	34
Gambar 4. 17 <i>Mata Cutter Tube</i>	34
Gambar 4. 18 <i>Mata Expand Tube</i>	34
Gambar 4. 19 <i>Pengetesan Dengan Menggunakan N2 Dengan Tekanan 150 Psi Dengan Media Air</i>	35
Gambar 4. 20 <i>Pembuatan Paking Berbahan Karet Silicon</i>	35



© 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

Gambar 4. 21 Perakitan Pemasangan Paking Dan <i>Dope</i> Lalu Dibaut.....	36
Gambar 4. 22 Pembersihan Menggunakan Air Bertekanan Tinggi.....	37
Gambar 4. 23 Pembersihan Menggunakan Sikat Halus	37
Gambar 4. 24 <i>Before And After</i> Dilakukan Dan Perawatan	37





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 Analisa Permasalahan 1.....	21
Tabel 4. 2 Analisa Permasalahan 2.....	22
Tabel 4. 3 Analisa Permasalahan 3.....	23
Tabel 4. 4 Macam Macam Diameter Pada <i>Tube</i> Untuk <i>Oil Cooler</i>	30





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 <i>Spesifikasi oil cooler</i> tipe GP-3006RB.....	1
--	---





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

PT. Saeiki Tangguh Cooler merupakan perusahaan yang berdiri sejak tahun 2021. perusahaan yang berkompeten di bidang *heat exchanger* dan *heat cooler* serta Profesionalisme dan Sertifikasi kemampuan teknisi yang siap pakai untuk melayani pelanggan. Seiring berjalannya waktu perusahaan mengembangkan produk dan penggunaannya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan penguasaan pasar perdagangan di dunia pendingin.

Berbagai macam divisi yang berada pada PT STC sebagai berikut *Divisi Desain, Divisi Produksi, Divisi Instalasi* dan terakhir *Divisi Pemeliharaan/Perbaikan*. Pada pt stc tersebut pada bagian pemeliharaan atau perbaikan sistem *heat exchanger* salah satunya pemeliharaan *oil cooler* perbaikan pada *shell* maupun pada *tube* pada *oil cooler* tersebut.

Pada dasarnya *heat exchanger* Alat penukar panas atau *Heat Exchanger* (HE) adalah alat yang digunakan untuk memindahkan panas dari sistem ke sistem lain tanpa perpindahan massa dan bisa berfungsi sebagai pemanas maupun sebagai pendingin. Biasanya, media transfer panas dipakai adalah air biasa sebagai air pendingin (*cooling water*). Penukar panas dirancang sebisa mungkin agar perpindahan panas antar fluida dapat berlangsung secara efisien. Pertukaran panas terjadi karena adanya kontak, baik antara fluida terdapat dinding yang memisahkannya maupun keduanya bercampur langsung.

Pada sistem *heat exchanger* yang digunakan pada *oil cooler* tersebut memanfaatkan sistem pendingin berupa air sebagai media pendingin dan cairan fluida oli sebagai subjek pendinginan. Oli bersirkulasi pada dalam *shell* melewati setiap *bavel bavel* atau sekat sekat yang ada pada *tube* yang berada didalam *shell* pada *oil cooler*. Lalu air sebagai media pendinginan oli tersebut air yang masuk kedalam *tube* tembaga yang rata rata pada sistem *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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

memiliki ketebalan sekitar 1 mm pada dasarnya air yang masuk kedalam *tube* air tersebut melaju dan memiliki tekanan tidak terlalu besar air tersebut hanya melaju tidak bersirkulasi layaknya cairan oli yang bersirkulasi dikarenakan ada *bavel bavel* yang ada didalam *tube*. Air hanya masuk kedalam *tube* lalu berputar balik lalu keluar pada lubang *ex* pada lubang *endflate*.

Pada dasarnya air itu memiliki sifat korosif jadi apabila suatu *oil cooler* tidak dilakukan suatu upaya perawatan pada *oil cooler* tersebut maka dinding *tube* akan timbul korosif yang apabila didiamkan dalam jangka waktu yang lama akan timbul kerusakan pada *oil cooler* tersebut seperti kebocoran pada *tube* tembaga yang berada didalam *shell oil cooler* tersebut. Efek yang ditimbulkan dari kebocoran *tube* tembaga bercampurnya cairan fluida oli dan air yang membuat sistem pelumasan akan kurang baik dan mesin yang dilumasi dengan cairan oli tersebut tidak terlumasi dengan sempurna apa bila sistem pelumas tidak sempurna dalam jangka waktu akan merusak komponen yang berada pada mesin.

Oleh karena itu, diperlukannya penelitian tentang penyebab terjadinya kebocoran pada *tube* tembaga dan mencari solusi dari kerusakan tersebut.

1.2 Rumus Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apa itu Sistem *Heat Exchanger* dan *oil cooler*
2. Faktor Faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada *Tube* tembaga *Oil Cooler* Sistem *Heat Exchanger*
3. Mengatahui solusi dari Kebocoran *Tube* tembaga pada *Oil Cooler* Sistem *Heat Exchanger*

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui suatu sistem dari *Heat Exchanger* dan *oil cooler* dengan kegunaanya



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

2. Mengetahui Langkah mengatasi kebocoran *Tube* tembaga pada *Oil Cooler* Sistem *Heat Exchanger*
3. Mengetahui perawatan *Tube* tembaga pada *Oil Cooler* Sistem *Heat Exchanger*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan bagi peneliti tentang bagaimana cara merawat suatu sistem *Heat Exchanger* dari *oil cooler*
2. Menambah pengetahuan dalam mencegah kerusakan dan memelihara *oil cooler* sehingga mesin yang dilumasi dengan cairan fluida oli tidak gampang mengalami kerusakan
3. Melatih mahasiswa untuk mampu mengaplikasikan ilmu dan keterampilan yang diperoleh selama perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Lokasi Objek Tugas Akhir

Nama Perusahaan : PT. Saeiki Tangguh Cooler
Departemen : Produksi
Divisi : Perbaikan dan Perakitan
Alamat : Jl. H. Djain Jl. Cikunir Raya No.36, RT.001/RW.008, Jatikramat, Kec. Jatiasih, KOTA BEKASI, JAWA BARAT 17421

1.6 Batasan Masalah

1. Penelitian Studi Kasus kerusakan atau Kebocoran *Tube* Pada *Oil Cooler* Sistem *Heat Exchanger* dengan menggunakan metode RCA 5-Why

1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Untuk memudahkan penyelesaian dalam penyusunan tugas akhir ini, agar dapat lebih jelas dan mudah dimengerti, maka dapat diuraikan pembahasan-pembahasan ini dalam beberapa bab, sebagai berikut



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

Bab ini berisi pendahuluan dan yang membahas tentang latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan pembahasan masalah, lokasi objek tugas akhir, metode penyelesaian masalah, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan memuat teori-teori relevan yang digunakan sebagai dasar melakukan kajian pada topik permasalahan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metodologi yang membahas tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah meliputi prosedur, pengambilan sampel dan pengumpulan data dan teknik analisis data.

BAB IV

PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dan pembahasan yang membahas tentang penyelesaian masalah serta Langkah Langkah mengatasi dan memperbaiki kebocoran serta perawatan *Tube* tembaga pada *Cooler Sistem Heat Exchanger*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar referensi dalam penyusunan laporan tugas akhir.

LAMPIRAN

Berisi data-data untuk mendukung penyusunan laporan tugas akhir.

Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari pengamatan serta analisis menggunakan *Root Cause Analysis* yaitu menggunakan Metode *5-Why* penyebab terjadinya Kebocoran Pada *tube* tembaga pada *oil cooler* dan perbaikannya serta perawatannya yaitu:

1. Penyebab kebocoran *tube* tembaga pada *oil cooler*

Kebocoran pada *tube oil cooler* disebabkan oleh:

- Keretakan pada *tube*.
- Usia *tube* yang sudah tua (5 tahun)
- Timbulnya korosi dan terkikisnya *tube* akibat air pendingin kurang baik.
- *Viberasi* atau getaran yang tinggi.
- Kepenyokan pada *tube* akibat adanya partikel keras atau disaat pemasangan terjadi benturan pada *tube*.

2. Perbaikan pada *tube* tembaga *oil cooler*

Penggantian *tube* tembaga dilakukan untuk perawatan *oil cooler*, Penggantian *tube* dapat mengatasi masalah kebocoran *tube* tembaga,

- Pada pergantian *tube* pada *oil cooler type GP-3006RB* menggunakan *tube* berdiameter 19,50 mm dengan Panjang *tube* 735,0 mm dengan ketebalan *tube* 1 mm jumlah sebanyak 14 buah.

3. Perawatan pada *tube* tembaga *oil cooler*

Pemeliharaan rutin pada *lube oil cooler*, antara lain:

- Pemeliharaan rutin pada air pendingin (1 minggu) sekali



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

- Pembersihan rutin pada tube (1 bulan) sekali dengan cara meng-*drill tube* atau membersihkan dalam dan luar *tube* dengan air bertekanan
- Lakukan pembersihan pada *Shell, Casing, Dope, Endflange* menggunakan air bertekanan atau bisa dengan sikat kawat
- Apabila terjadi pengkaratan atau erosi lindungi dengan cat anti korosi

5.2 Saran

Dalam menyelesaikan tugas akhir, terdapat beberapa saran yang dapat diterapkan guna meningkatkan efektivitas, kualitas, dan hasil akhir yang memuaskan bagi perusahaan dan juga saran yang memajukan untuk perguruan tinggi. Berikut adalah beberapa saran yaitu:

5.2.1 Saran Untuk Perusahaan

1. Menggunakan teknologi otomatisasi dalam proses produksi dapat meningkatkan *efisiensi* dan *konsistensi*.
2. Pastikan karyawan terlatih dengan baik dalam menggunakan peralatan produksi dan memahami prosedur-prosedur yang tepat. Pelatihan yang baik akan meningkatkan *efisiensi* dan mengurangi risiko kesalahan.
3. Pemilihan Bahan Berkualitas Tinggi: Pastikan bahan baku yang digunakan dalam produksi *oil cooler* adalah berkualitas tinggi dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Hal ini penting untuk memastikan ketahanan dan kinerja produk akhir.

5.2.2 Saran Untuk Perguruan Tinggi

1. Dalam pelaksanaan praktik kerja lapangan, mahasiswa harus dipantau dan ditempatkan di divisi sesuai keahlian dan

- keterampilan yang mahasiswa dapatkan selama belajar di perguruan tinggi.
2. Dalam melaksanakan praktik kerja lapangan, sebelum terjun langsung ke industri mahasiswa harus sudah memiliki bekal materi tentang apa yang akan dipraktikan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Erpian Awaludin Nurhidayat (2023)**, PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN LO COOLER TUBE MAIN ENGINE
- [2] **Mukherjee, R. (1992)**. USE DOUBLE-SEGMENTAL BAFFLES IN SHELL-AND-TUBE HEAT EXCHANGERS. CHEM. ENG. PROGRESS, 88 (11), 47–52.
- [3] **Husin Ibrahim (2022)**, JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING, MANUFACTURES, MATERIALS AND ENERGY (ANALISA DAMPAK PENURUNAN KINERJA LUBE OIL COOLER PADA TURBIN DI PLTU BELAWAN)
- [4] **HOLMAN, J.P (1994)**, PERPINDAHAN KALOR, EDISI KEENAM, ALIH BAHASA IR. E. JASJFI, MSC, ERLANGGA, JAKARTA: PENERBIT ERLANGGA
- [5] **Dionisius Restyan Sena Sonda (2021)**, IDENTIFIKASI BOCORNYA TUBE L.O COOLER MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA KAPAL MT. GAS NATUNA
- [6] **Virsan Gustian (2008)**, RANCANGAN OIL COOLER TYPE SHELL AND TUBE PADA KENDARAAN MITSUBISHI KHUSUSNYA COLT DIESEL 120 PS
- [7] **Indah Hana Pratiwi (2012)**, EVALUASI KINERJA HEAT EXCHANGER 11E-25 PADA PREHEATING SECTION DALAM CRUDE DISTILLING UNIT I
- [8] **Aziz Masyhuri (2022)**, ANALISA EFEKTIVITAS HEAT EXCHANGER OIL COOLER SEBELUM DAN SESUDAH MAINTENANCE
- [9] **T.M. Azis Pandria (2022)**, ANALISIS PENYEBAB LOW LEVEL RAW WATER MENGGUNAKAN 5 – WHY ANALYSIS DAN FISHBONE DI WTP PT. PLN UPK NAGAN RAYA
- [10] **Latino RJ, Kenneth CL. (2006)**. ROOT CAUSE ANALYSIS: IMPROVING PERFORMANCE FOR BOTTOM – LINE RESULTS. FLORIDA: CRC PRESS
- [11] **Endik Wirawan (2019)**, PENERAPAN METODE PDCA DAN 5 WHY ANALYSIS PADA WTP SECTION DI PT KEBUN TEBU MAS

