



© 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 PENYEBAB KERUSAKAN FIN PADA
RADIATOR SISTEM PENDINGIN MESIN DIESEL
CAT-G3516 TA DI PT MEDCO ENERGI
INTERNASIONAL TBK**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Bondan Hoirul Insan
NIM. 2102311045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 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 PENYEBAB KERUSAKAN FIN PADA RADIATOR SISTEM PENDINGIN MESIN DIESEL CAT-G3516 TA DI PT MEDCO ENERGI INTERNASIONAL TBK

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Bondan Hoirul Insan
NIM. 2102311045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2024**



“ Tugas Akhir ini ku persembahkan untuk Bapak dan Mamah ”

© 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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN FIN PADA RADIATOR
SISTEM PENDINGIN MESIN DIESEL CAT-G3516 TA
PT MEDCO ENERGI INTERNASIONAL TBK**

Oleh:

Bondan Hoirul Insan

NIM. 2102311045

Program Studi D-III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Dosen Pembimbing 1

Hamdi, S.T., M.Kom.

NIP.196004041984031002

Dosen Pembimbing 2

Nabila Yudisha, ST, MT.

NIP.199311302023212045

Ketua Program Studi D-III Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta

Budi Yuwono, S. T.

NIP. 196306191990031002



HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN FIN PADA RADIATOR
SISTEM PENDINGIN MESIN DIESEL CAT-G3516 TA
PT MEDCO ENERGI INTERNASIONAL TBK

Oleh:

Bondan Hoirul Insan

NIM. 2102311045

Program Studi D-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 D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Hamdi, S.T., M.Kom. NIP.196004041984031002	Ketua		12 Juli 2024
2.	Budi Yuwono, S. T. NIP.196306191990031002	Anggota		12 Juli 2024
3.	Rosidi, S.T., M.T. NIP.196509131990031001	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



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bondan Hoirul Insan
NIM : 2102311045
Program Studi : D-III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 12 Juli 2024



Bondan Hoirul Insan
NIM. 2102311045



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

STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN FIN PADA RADIATOR SISTEM PENDINGIN MESIN DIESEL CAT-G3516TA DI PT MEDCO ENERGI INTERNASIONAL TBK

Bondan Hoirul Insan¹⁾, Hamdi¹⁾, Nabila Yudisha²⁾

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

Email : bondan.hoirul.insan.tm21@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

PT Air Surya Radiator adalah perusahaan yang melakukan fabrikasi *heat exchanger*. Salah satu produk yang diproduksi adalah radiator CAT-G3516 TA yang dipesan oleh PT Medco Energi Internasional Tbk untuk keperluan pendingin mesin diesel Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG). Permasalahan yang terjadi pada radiator CAT-G3516 TA adalah terdapat kerusakan pada area *fin* radiator. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode diagram *fishbone* agar dapat menemukan akar penyebab dari permasalahan kerusakan *fin* radiator CAT-G3516 TA. Tujuannya adalah untuk menentukan faktor-faktor yang menjadi penyebab kerusakan pada *fin* radiator CAT-G3516 TA dan untuk mengetahui akibat yang terjadi setelahnya. Kerusakan yang terjadi pada *fin* radiator CAT-G3516 TA disebabkan karena penyumbatan pada area *fin* radiator yang diakibatkan oleh debu, kotoran yang menumpuk, dan terjadinya pengerosan atau korosi pada *fin* radiator yang menyebabkan aliran udara menuju *tube* tidak sempurna. Solusi dari permasalahan tersumbatnya *fin* oleh debu adalah dengan melakukan pembersihan secara berkala pada area sekitar radiator. Solusi dari permasalahan korosi pada area *fin* adalah dengan melakukan penggantian *core* secara keseluruhan dan melapisi area *fin* radiator dengan cat anti karat Heresite P-413.

Kata kunci : Radiator CAT-G3516 TA, *fin* radiator, diagram *fishbone*, debu, korosi



STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN FIN PADA RADIATOR SISTEM PENDINGIN MESIN DIESEL CAT-G3516TA DI PT MEDCO ENERGI INTERNASIONAL TBK

Bondan Hoirul Insan¹⁾, Hamdi¹⁾, Nabila Yudisha²⁾

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

Email : bondan.hoirul.insan.tm21@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

PT Air Surya Radiator is a company that fabricates heat exchangers. One of the products manufactured is the CAT-G3516 TA radiator ordered by PT Medco Energi Internasional Tbk for the purpose of cooling the diesel engine of the Gas Power Plant (PLTG). The problem that occurs in the CAT-G3516 TA radiator is that there is damage to the radiator fin area. This research was conducted using the fishbone diagram method in order to find the root cause of the CAT-G3516 TA radiator fin damage problem. The purpose is to determine the factors that cause damage to the CAT-G3516 TA radiator fin and to determine the consequences that occur afterwards. The damage that occurs to the CAT-G3516 TA radiator fin is caused by blockage in the radiator fin area caused by dust, dirt buildup, and corrosion of the radiator fin which causes imperfect air flow to the tube. The solution to the problem of fin clogging by dust is to do regular cleaning in the area around the radiator. The solution to the problem of corrosion in the fin area is to replace the core as a whole and coat the radiator fin area with Heresite P-413 anti-rust paint.

Keywords: CAT-G3516 TA Radiator; radiator fin, fishbone diagram, dust, corrosion

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



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

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ **Studi Kasus Penyebab Kerusakan *Fin* Pada Radiator Sistem Pendingin Mesin Diesel CAT-G3516 TA Di PT Medco Energi Internasional Tbk**” tepat pada waktunya. Tugas akhir ini disusun dengan maksud untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi Diploma III, Program Studi D-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis tidak lepas dari pihak-pihak yang telah membantu dari awal hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu penulis berterimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Budi Yuwono, S.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Hamdi, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ibu Nabila Yudisha, ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Kedua Orang Tua penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
6. Bapak Mulyono, selaku Kepala Manajemen Perancangan PT Air Surya Radiator yang telah memberikan ilmu dan dukungan dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini.
7. Marini Wulandari selaku kakak yang telah membantu proses penyempurnaan laporan tugas akhir ini.



© 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

8. Teman-teman M21 yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini.

9. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir yang penulis buat tidak luput dari kekurangan dari segi penyusunan, tata bahasa, maupun penulisannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan dan diharapkan agar laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik.

Depok, 12 Juli 2024

Bondan Hoirul Insan
NIM. 2102311045

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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lokasi Objek Tugas Akhir	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
1.7 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir	3
1.8 Sistematika Penulisan.....	4
1.8.1 Bab I Pendahuluan	4
1.8.2 Bab II Tinjauan Pustaka	4
1.8.3 Bab III Metodologi Penelitian.....	4
1.8.4 Bab IV Hasil dan Pembahasan	4
1.8.5 Kesimpulan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Radiator	5
2.2 Pengertian <i>Remote Radiator</i>	5



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

2.3 Cara Kerja <i>Remote Radiator</i>	6
2.4 Sistem Pendingin pada Radiator	7
2.5 Komponen Pada Radiator	8
2.5.1 <i>Header</i>	8
2.5.2 <i>Core</i>	9
2.5.3 <i>Flange</i>	10
2.5.4 <i>Side Plate</i>	11
2.5.5 <i>Fan</i>	12
2.5.6 <i>Reservior Tank</i>	12
2.5.7 <i>Radiator Cap</i>	13
2.5 Proses <i>Assembling Fin</i>	14
2.6 Proses <i>Tube Expanding</i>	16
2.7 Kerusakan <i>Fin</i>	17
2.7.1 Korosi pada <i>fin</i>	17
2.7.2 <i>Fin</i> yang tersumbat.....	18
2.7.3 <i>Fin</i> yang hancur.....	18
2.8 Metode Diagram <i>Fishbone</i>	19
2.8.1 Tujuan Diagram <i>Fishbone</i>	20
2.8.2 Manfaat Diagram <i>Fishbone</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	22
3.2 Penjelasan Diagram Alir	23
3.2.1 Identifikasi Masalah.....	23
3.2.2 Studi Lapangan.....	23
3.2.2 Studi Literatur	23



© 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

3.3.3 Pengumpulan Data	23
3.3.4 Pengujian Data	24
3.3.5 Kesimpulan dan saran	24
3.3 Metode Pemecahan Masalah.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Uraian Masalah.....	25
4.2 Analisis Masalah Faktor Penyebab Kerusakan Fin.....	25
4.2.1 Analisis Faktor Penyebab Tersumbatnya <i>Fin</i> oleh Debu	25
4.2.2 Analisis Faktor Penyebab Korosi pada Fin	29
4.3 Solusi Permasalahan.....	32
4.3.1 Solusi Permasalahan Tersumbatnya <i>Fin</i> oleh Debu.....	32
4.3.2 Solusi Permasalahan Korosi pada Fin.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	39
5.2.1 Untuk Perusahaan.....	39
5.2.2 Untuk Perguruan Tinggi.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....
LAMPIRAN.....



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Radiator CAT-G3516 TA	5
Gambar 2. 2 Cara Kerja Remote Radiator.....	6
Gambar 2. 3 Proses Konduksi dan Konveksi pada Sistem Pendingin.....	7
Gambar 2. 4 Unit Radiator G-3516 TA	8
Gambar 2. 5 Ukuran Tube yang Digunakan pada Radiator CAT- G3516 TA	9
Gambar 2. 6 Fin dan Tube	10
Gambar 2. 7 Flange	10
Gambar 2. 8 Fungsi Flange pada Radiator CAT G-3516 TA.....	11
Gambar 2. 9 Sideplate Radiator.....	12
Gambar 2. 10 Radiator Fan.....	12
Gambar 2. 11 Reservoir Tank	13
Gambar 2. 12 Cara Kerja Radiator Cap.....	13
Gambar 2. 13 Jarak Meja Assembling.....	14
Gambar 2. 14 Meja Assembling Core	15
Gambar 2. 15 Proses Assembling Fin.....	15
Gambar 2. 16 Kondisi Fin yang Sudah Terinstal.....	15
Gambar 2. 17 Ukuran Tube saat Dilakukan Proses Expand.....	16
Gambar 2. 18 Kondisi Tube Saat Proses Expand	16
Gambar 2. 19 Proses Tube Expanding di PT Air Surya Radiator.....	17
Gambar 2. 20 Korosi pada Fin.....	18
Gambar 2. 21 Kondisi Fin yang Tersumbat oleh Debu	18
Gambar 2. 22 Kondisi Tube yang Hancur	19
Gambar 2. 23 Contoh Diagram Fishbone	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	22
Gambar 4. 1 Diagram Fishbone Tersumbatnya Fin oleh Debu	26
Gambar 4. 2 Faktor Man Tersumbatnya Fin oleh Debu	26
Gambar 4. 3 Faktor Machine Tersumbatnya Fin oleh Debu.....	27
Gambar 4. 4 Faktor Environment Tersumbatnya Fin oleh Debu.....	28
Gambar 4. 5 Diagram Fishbone Korosi pada Fin.....	29

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 6 Faktor Man Korosi pada Fin.....	30
Gambar 4. 7 Faktor Machine Korosi pada Fin	31
Gambar 4. 8 Faktor Environment Korosi pada Fin	32
Gambar 4.9 Cat Anti Karat Heresite P-413	37
Gambar 4. 10 Kondisi Fin Sebelum Dicoating Heresite P-413.....	37
Gambar 4. 11 Kondisi Fin Setelah Dicoating Heresite P-413	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 satu 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



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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Desain Radiator CAT-G3516 TA	54
Lampiran 2 Alur Proses Produksi Radiator.....	55
Lampiran 3 Technical Data Sheet Heresite P-413	56
Lampiran 4 Surat Permohonan Menjadi Responden	57
Lampiran 5 Lembar Persetujuan Menjadi Responden.....	58
Lampiran 6 Transkrip wawancara.....	59





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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Industri manufaktur di era modern saat ini telah menjadi peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Hal ini dikarenakan industri manufaktur mampu menghasilkan produk yang dapat diperdagangkan dan menciptakan lapangan pekerjaan. (Silalahi, 2014)

PT Air Surya Radiator adalah perusahaan yang melakukan fabrikasi *heat exchanger*. Perusahaan ini telah berkiprah di bidang fabrikasi alat-alat penukar kalor yang meliputi desain, fabrikasi, instalasi, dan pengujian *site*. PT Air Surya Radiator memproduksi berbagai macam produk *heat exchanger* yang dipesan oleh *customer* untuk berbagai macam kebutuhan. Produk yang biasa diproduksi diantaranya, Radiator, *Air Cooler*, *Oil Cooler*, *Pressure Vessel*, *Gas Cooler*, dan lain sebagainya.

Salah satu produk yang diproduksi PT Air Surya Radiator yang dipesan oleh PT Medco Energi Internasional Tbk untuk keperluan pendingin mesin diesel Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) adalah Radiator CAT-G3516 TA.

Radiator adalah alat yang digunakan sebagai penukar panas dengan memindahkan udara panas dari mesin ke udara. Radiator CAT-G3516 TA merupakan jenis *remote radiator* atau radiator jarak jauh yang fungsinya untuk mendinginkan generator agar tidak terjadi *overheating*. Dikutip dari (Agustiar et al., 2019) *overheating* merupakan suatu kondisi dimana temperatur mesin melebihi batas normal. Oleh karena itu, radiator memiliki peranan penting sebagai salah satu komponen pada sistem pendingin.

Kinerja radiator dalam sistem pendingin sangat berpengaruh terhadap rangkaian proses pendinginan mesin. Apabila terjadi kerusakan atau kegagalan pada radiator, maka dapat menyebabkan terganggunya operasi mesin pembangkit. Salah satu komponen yang rentan mengalami kerusakan pada radiator adalah *fin* atau sirip. Performa dari radiator sangat dipengaruhi oleh kondisi *fin* radiator.

Apabila kondisi dari *fin* radiator mengalami kerusakan, maka performa dari sistem pendingin juga akan mengalami penurunan. Permasalahan yang terjadi pada radiator CAT-G3516 TA adalah terdapat kerusakan pada area *fin* radiator yang menyebabkan penurunan performa untuk mendinginkan mesin diesel Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pasokan listrik.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan studi kasus untuk menganalisis dan mengidentifikasi penyebab kerusakan pada *fin* radiator secara mendalam dengan menggunakan metode analisis diagram *fishbone*. Dengan metode tersebut diharapkan penelitian ini dapat menemukan akar penyebab dari permasalahan yang menyebabkan penurunan performa Radiator Sistem Pendingin Mesin Diesel CAT-G3516 TA.

1.2 Rumusan Masalah

- a) Apa faktor penyebab dari kerusakan *fin* pada Radiator Sistem Pendingin Mesin Diesel CAT-G3516 TA?
- b) Bagaimana langkah untuk mengatasi kerusakan *fin* pada Radiator Sistem Pendingin Mesin Diesel CAT-G3516 TA?

1.3 Lokasi Objek Tugas Akhir

Tugas akhir ini dikerjakan di bagian engineering dengan melakukan wawancara kepada Kepala Manajemen Perancangan dan di *workshop* produksi untuk mengamati proses fabrikasi radiator untuk pengambilan data.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menentukan faktor penyebab kerusakan *fin* pada Radiator sistem pendingin mesin diesel CAT-G3516 TA
2. Menentukan langkah terbaik untuk mengatasi kerusakan *fin* pada radiator sistem pendingin mesin diesel CAT-G3516 TA

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





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 satu 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

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa

Dapat meningkatkan kemampuan berpikir, menganalisis, mengevaluasi, dan menerapkan teori yang telah diperoleh dari perkuliahan dalam bentuk penelitian ilmiah.

2. Bagi Perusahaan

PT Air Surya Radiator dapat memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai masukan dan bahan evaluasi penyebab masalah dari kerusakan yang terjadi pada *fin* radiator.

1.6 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, untuk menghindari meluasnya pembahasan masalah, maka perlu adanya batasan-batasan masalah. Adapun batasan-batasan pada tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Hanya membahas kerusakan pada *fin* yang ada pada perangkat radiator.
2. Metode analisis yang digunakan menggunakan metode Diagram *fishbone*.

1.7 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Dalam penyusunan tugas akhir ini, beberapa metode yang dilakukan diantaranya :

a) Observasi

Yaitu dengan melakukan pengamatan langsung terhadap unit radiator yang akan menjadi topik pembahasan tugas akhir.

b) Wawancara

Yaitu dengan melakukan sesi tanya jawab Kepala Manajemen Perancangan

c) Studi Pustaka

Yaitu dengan mempelajari literatur yang bersumber dari jurnal atau artikel untuk memperoleh data pendukung yang berkaitan dengan topik penelitian.

Hak Cipta :

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

1.8 Sistematika Penulisan**1.8.1 Bab I Pendahuluan**

Menguraikan tentang latar belakang pemilihan topik permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

1.8.2 Bab II Tinjauan Pustaka

Menyajikan tinjauan terhadap literatur dan penelitian yang relevan terkait dengan topik penelitian. Mencakup konsep-konsep teoretis mengenai temuan penelitian sebelumnya, serta kerangka pemikiran yang menjelaskan fenomena yang akan diteliti.

1.8.3 Bab III Metodologi Penelitian

Menguraikan metode yang akan digunakan dalam melakukan penelitian, termasuk diagram alir pengerjaan, teknik pengumpulan data, instrumen yang akan digunakan, serta teknik analisis data yang akan diterapkan.

1.8.4 Bab IV Hasil dan Pembahasan

Menguraikan tentang hasil dari penelitian yang dilakukan serta membahas tentang penyelesaian masalah dari kasus yang diteliti.

1.8.5 Kesimpulan

Berisi tentang kesimpulan yang membahas tentang inti dari seluruh hasil pembahasan. Isi dari bab ini harus menjawab dari tujuan dan rumusan masalah yang telah ditetapkan, serta berisi saran yang berkaitan dengan 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 DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode diagram fishbone, faktor penyebab kerusakan *fin* radiator CAT-G3516 TA diakibatkan karena tersumbatnya *fin* oleh debu dan terjadinya korosi pada area *fin*. Solusi dari permasalahan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

A. Tersumbatnya Fin oleh Debu

Permasalahan tersumbatnya *fin* oleh debu diakibatkan karena kondisi di sekitar radiator yang kotor. Lingkungan yang kotor menyebabkan kotoran terhisap oleh kipas pendingin dan mengakibatkan penumpukan pada area *fin* radiator. Solusi dari permasalahan ini adalah dengan membersihkan area sekitar radiator secara rutin dan melakukan penyemprotan berkala pada *fin* radiator. Penyemprotan *fin* radiator dilakukan lima bulan sekali dengan cara menyemprotkan air bertekanan 15 bar dengan posisi tegak lurus dengan arah *fin*. Dengan perawatan secara rutin akan menjaga *fin* dan kipas pendingin tetap bersih dan terbebas dari penumpukan debu.

B. Terjadinya Korosi pada Fin

Permasalahan terjadinya korosi pada area *fin* radiator CAT-G3516 TA diakibatkan oleh :

- *Core* yang tidak dilapisi coating anti karat.
- Usia pakai dari radiator yang sudah lama.
- Lingkungan sekitar yang korosif karena tingginya kadar H_2S (*Hidrogen Sulfida*).

Solusi untuk menangani permasalahan tersebut adalah dengan melakukan pergantian *core* secara keseluruhan yang terdiri dari *fin* dan *tube*. Agar radiator memiliki usia pakai yang lebih lama, maka perlu diberikan *coating* anti karat dengan Heresite P-413. Alasan menggunakan cat jenis Heresite P-413 adalah karena cat ini memiliki daya rekat yang baik terhadap logam, memiliki daya tahan

terhadap korosi yang tinggi, serta pengaplikasiannya yang tipis sehingga tidak mengganggu proses perpindahan panas pada radiator.

5.2 Saran

Dalam penelitian yang telah penulis lakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan sebagai evaluasi guna meningkatkan efektivitas serta kualitas dari tugas akhir yang telah disusun ini. Harapannya saran yang diberikan penulis dapat bermanfaat bagi penulis, perguruan tinggi, maupun pihak perusahaan terkait. Beberapa saran dari penulis sebagai berikut :

5.2.1 Untuk Perusahaan

1. Meningkatkan kualitas Alat Pelindung Diri (APD) yang diberikan kepada pekerja agar pekerja dapat bekerja dengan aman dan dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja.
2. Meningkatkan proses *quality control* terhadap produk saat proses produksi maupun setelah proses produksi sebelum dikirim ke customer guna menghindari risiko kegagalan produk setelah digunakan oleh *customer*.

5.2.2 Untuk Perguruan Tinggi

1. Melakukan sosialisasi dan pembekalan kepada mahasiswa tingkat akhir tentang pelaksanaan dan proses pencarian perusahaan untuk Praktik Kerja Lapangan.



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

- Achmad Subakrie. (n.d.). *Definisi dan Fungsi Flange (Flens) Pipa*.
- Agustiar, P., Pracoyo, W., Azharul, F., & Wilarso, W. (2019). Analisis Pengaruh Kegagalan Sistem Pendingin Genset Caterpillar 3500 Series. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 2(2), 131–139.
- Arizal Rizqi Kurniawan. (2015). *IDENTIFIKASI DAN SERVICE SISTEM PENDINGIN TOYOTA KIJANG INNOVA 1 TR-FE*.
- Cebro, I. S., & Sariyusda, S. (2003). Analisa korosi pada heat exchanger e-4512 pt. arun ngl co. *Jurnal Polimesin*, 1(1), 59–69.
- Changzhou Vrcooler Refrigeration Co., Ltd. (n.d.). *Radiator Jarak Jauh Untuk Generator Gas*. Retrieved June 3, 2024, from <https://id.vrcooler.com/news/remote-radiator-for-gas-generators-67995363.html>
- Dewi Kurniasih, Yudi Rusfiana, Agus Subagyo, & Rira Nuradhawati. (2021). *Teknik Analisa*. Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI).
- Heresite P-413 Technical Data Sheet*. (n.d.).
- Kendala Retubing. (2016). *Tube Expanding*. <https://asyatek.blogspot.com/2016/09/tube-expanding-tube-expanding-tube.html>
- Lestari, D. M. (n.d.). *STUDI KASUS KONDISI RADIATOR PADA PERFORMA MESIN SISTEM PENDINGIN MELALUI KOMPUTASI DINAMIK FLUIDA DI PLTD BATAKAN*.
- Mulyono PT Air Surya Radiator. (n.d.). *Wawancara Pribadi*.
- PT Barkat Agra Yuga. (n.d.). *Definisi dan Fungsi Flange (Flens) pada Pipa*. Retrieved June 20, 2024, from <https://www.ptbarkatagrayuga.com/fungsi-flange/>
- PT Tosadah. (n.d.). *Cat Anti Karat: Pengertian, Tipe, dan Cara Aplikasi*. Retrieved June 9, 2024, from <https://tosadah.com/cat-anti-karat-pengertian-tipe-dan-cara->

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



aplikasi/#:~:text=Sesuai%20namanya%2C%20cat%20anti%20korosi,hingga%20produk%20perkapalan%20atau%20maritim.

Radiator PT Air Surya Radiator. (n.d.). <https://www.ptasr.co.id/Radiator-176560>.

Retrieved May 27, 2024, from <https://www.ptasr.co.id/radiator-176560>

Silalahi, S. A. F. (2014). Kondisi industri manufaktur indonesia dalam menghadapi globalisasi. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, 5(1), 1–13.

Taufan, D. W. I. S. (2021). Perawatan Sistem Pendingin Mesin Induk Mitsubishi 4d31 Kmn. Kartika Upp Kelas Iii Juwana. *Karya Tulis*.

Utomo, B. (2009). Jenis korosi dan penanggulangnya. *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Kelautan*, 6(2), 138–141.

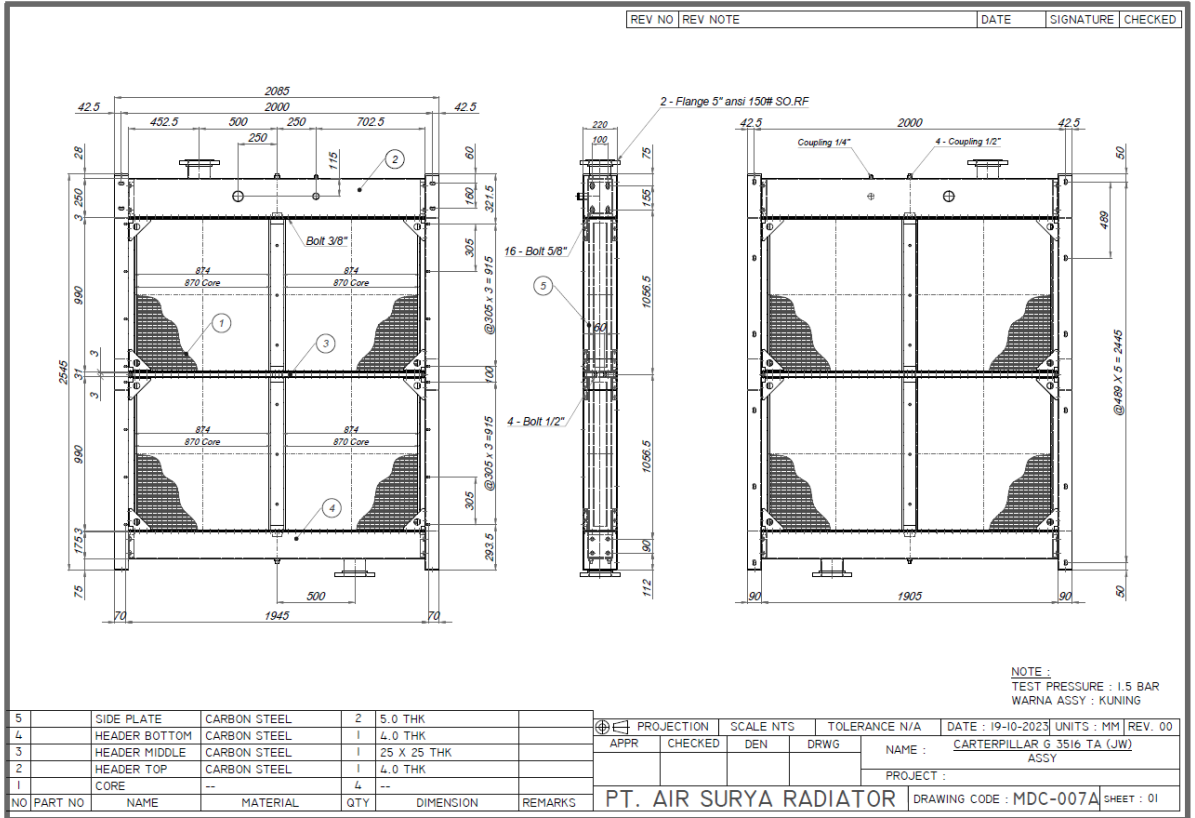


Hak Cipta :

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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Desain Radiator CAT-G3516 TA

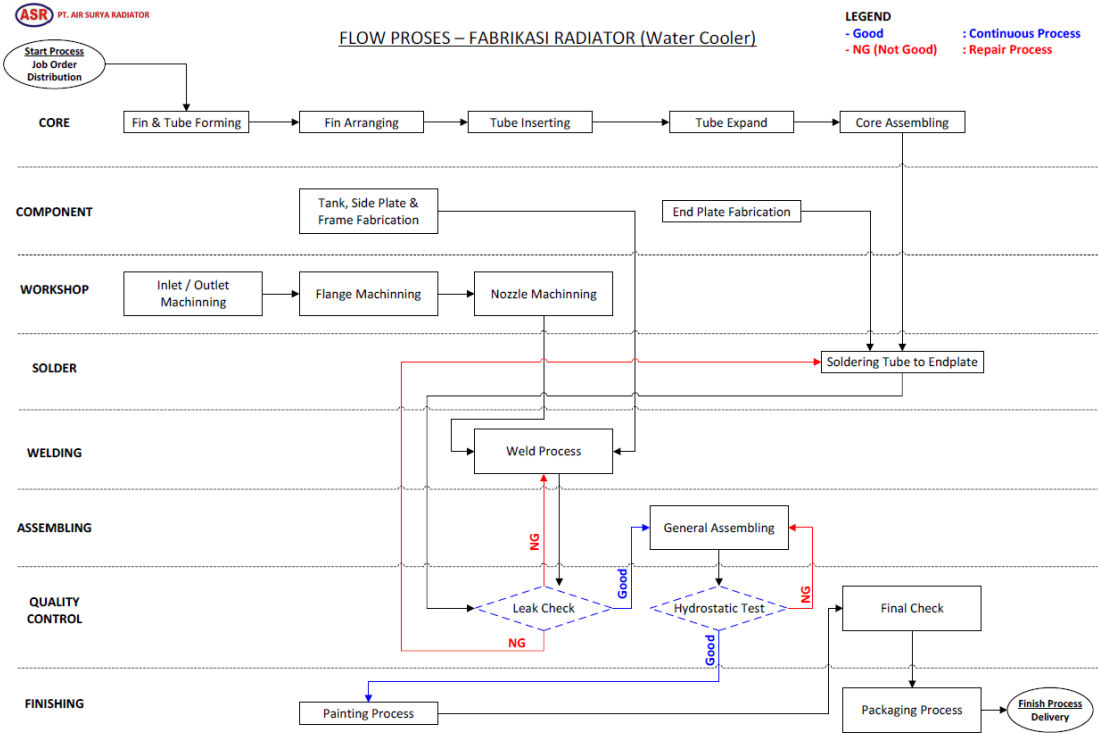


- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

JAKARTA



Lampiran 2 Alur Proses Produksi Radiator



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 mengumpulkan 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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 *Technical Data Sheet* Heresite P-413



TECHNICAL DATA SHEET

Heresite P-413

Our 50 years of coating history speaks for itself.

In 1964, Heresite was the first company to apply coatings to aluminum-finned, copper-tubed heat exchangers. The Heresite coating became then, and still remains a standard in the industrial coatings industry. We provide the highest quality protective coatings for air conditioning and refrigeration systems that operate in moderate to severely corrosive environments, including both coastal and/or industrial applications. Our phenolic epoxy has an advantage of dense cross linking and can therefore be applied as a very thin film maintaining stable heat transfer.

We continue our focus on innovation and again have a new story to tell, as we introduce our updated P-413

- A high performance phenolic epoxy coating developed specifically for heat exchangers.
- The flexibility and corrosion resistance of Heresite P-413 appreciably increases the service life of your heat exchange equipment.
- It is specially suited for coating light gauge metals in equipment operating in severe corrosive environments.

P-413 Specifications

The coil will receive a uniform coating on all surfaces, including fin edges, with P-413, a thermoset, modified phenolic coating. Application of P-413 will be through multiple coats by immersion or flow coating to a film thickness of approximately 1.0 mil.

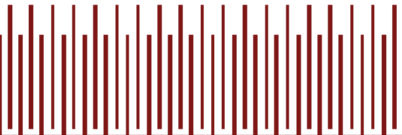
P-413 provides corrosion protection in a 18,000 hour salt spray test in accordance with ASTM B-117 and humidity resistance of >2,000 hours per ASTM D4585. Chemical resistance is demonstrated via 100+ acetone double-rubs per ASTM 5402.

P-413 also exhibits superior hardness of 5-6H per ASTM D3363, adhesion of 5B per ASTM B3359 and impact resistance of 160 in/lbs (ASTM D2794). Color shall be brown with gloss of 20-60 — 60 degree. If the coils are to be subjected to direct ultraviolet (UV) exposure, a spray-applied UV-resistant topcoat is an option.

P-413 Typical Properties (@ 1 mil DFT)

- Salt Spray:** ASTM B-117: 18,000 hours
- SWAAT:** ASTM G85-11 Section A.3: Passed 1,000 hours using pressurized coil (see page 2 for results)
- Cyclic Weathering:** ISO 20340 Offshore Standard: Passed (4,200 hours)
- Performance Testing:** ISO 12944-6 C5 I/M: Passed C5-M high durability and C5-I high durability
- UV-C Exposure:** Passed 1,500 hours
- Heat Transfer Reduction:** <1% as applied for heat transfer components
- Humidity:** ASTM D-4585: 5,000+ hours
- Simulated Sea Water Resistance:** 2,000 hours
- Solvent Resistance:** ASTM-D5402: 100 acetone double rubs
- Cross-hatch Adhesion:** ASTM D-3359: 5B
- Mandrel:** ASTM-D522: >1/4 inch
- Impact:** ASTM D-2794: 160 lb/inch steel; 40 lb/inch aluminum
- pH Range (14 day liquid spot test):** 2.4-12.6
- Temperature Cycling (4 hours at -75°C; 4 hours at 190°C):** 4B-5B adhesion after 5 cycles
- Dry Heat Resistance (4 hours at 200°C; 20 minutes at 232°C):** 4B-5B adhesion after 5 cycles
- Dry Film Thickness:** ~1 mils
- Hardness:** ASTM D3363: 5-6H
- Gloss:** ≥ 20 on 60 degree meter (topcoat dependent)
- Abrasion Resistance:** 30-40 mg loss per 1,000 cycles
- Blowing sand (MIL-STD-810-H Method 510.7) Passes**
- Dielectric Strength [ISO2376:2010(e)]:** 286 volts per mil of thickness
- Microchannel Compatible**
- Meets FDA 175.300 for indirect food contact**
- Meets MIL Spec:** MIL-C-18467, MIL-E-480 and MIL-STD-883 Method 1101
- Meets Other Specs:** Honeywell MC 7200-01 and GE F50T17
- Thermal Conductivity:** At approximately 2 mils thickness, Thermal Conductivity is less than 1.0 w/mk

NSF Certified – ANSI 51 Certification of Coatings for Food Zone – Non Contact





Hak Cipta :

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

Lampiran 4 Surat Permohonan Menjadi Responden

SURAT PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

Kepada Yth:
Calon Responden Penelitian
Di PT. Air Surya Radiator

Dengan Hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Program Studi D-III Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta :

Nama : Bondan Hoirul Insan
NIM : 2102311045

Akan mengadakan penelitian dengan judul “ **Studi Kasus Penyebab Kerusakan Fin Pada Radiator Sistem Pendingin Mesin Diesel CAT-G3516 TA Di PT. Air Surya Radiator** ”. Penelitian ini dilaksanakan sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi Diploma III, Program Studi D-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan penyebab kerusakan fin dan menentukan langkah terbaik untuk mengatasi kerusakan fin pada radiator sistem pendingin mesin diesel CAT- G3516 TA. Penelitian ini tidak menimbulkan akibat yang merugikan bagi responden dan kerahasiaan semua informasi yang diberikan akan tetap terjaga, serta hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Apabila anda menyetujuinya, maka saya mohon kesediaannya untuk menandatangani persetujuan dan bersedia untuk diwawancarai lebih lanjut.

Atas perhatian dan kesediaannya saudara menjadi responden saya ucapkan terima kasih.

Peneliti

Bondan Hoirul Insan



Hak Cipta :

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

Lampiran 5 Lembar Persetujuan Menjadi Responden


LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bersedia menjadi Responden penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa studi Diploma III, Program Studi D-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta yang bernama Bondan Hoirul Insan, dengan judul “ **Studi Kasus Penyebab Kerusakan Fin Pada Radiator Sistem Pendingin Mesin Diesel Cat-G3516 TA Di PT. Air Surya Radiator** ” .

Saya mengerti bahwa penelitian ini tidak menimbulkan dampak negatif dan data mengenai diri saya dalam penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya oleh peneliti. Hanya peneliti yang dapat mengetahui kerahasiaan data-data penelitian.

Demikian, secara suka rela dan tidak ada unsur paksaan dari siapapun saya bersedia berperan serta dalam penelitian ini.

Bekasi, 23 Juni 2024


(Mulyono)



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 6 Transkrip wawancara

TRANSKRIP WAWANCARA

Data Narasumber

Nama : Mulyono
Jabatan : Kepala Manajemen Perancangan
Waktu : 23 Juni 2024, Pukul 14:00
Tempat : Mustika Jaya, Bekasi, Jawa Barat

Peneliti : Perkenalkan pak saya Bondan Hoirul Insan dari Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Mesin. Pada kesempatan kali ini saya akan mewawancarai bapak terkait Tugas Akhir saya yang berjudul Studi Kasus Penyebab Kerusakan Fin Pada Radiator Sistem Pendingin Mesin Diesel Cat-G3516 TA Di PT. Air Surya Radiator.

Narasumber : Baik mas, dipersilahkan.

Peneliti : Saya mau tanya pak, apa perbedaan dari radiator jarak jauh dengan radiator konvensional?

Narasumber : Perbedaan antara radiator jarak jauh dengan radiator konvensional ada pada cooling systemnya. Kalau radiator konvensional, perputaran fan atau kipas pendingin, menggunakan putaran engine, sedangkan untuk radiator jarak jauh perputaran fan menggunakan elektro motor.

Peneliti : Seperti yang saya ketahui, radiator ini merupakan pesanan dari PT.Medco, apa alasan PT.Medco menggunakan radiator ini?

Narasumber : Alasan PT. Medco menggunakan radiator jarak jauh ini karena efisiensi tempat, karena ruangan untuk beroperasinya mesin itu sempit sehingga radiator ditempatkan di luar.

Peneliti : Bagaimana cara kerja dari radiator jarak jauh ini? Apakah sama dengan radiator konvensional?



© 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

- Narasumber** : Sama, radiator jarak jauh juga menggunakan pompa untuk mengalirkan air pendingin untuk menjaga temperatur mesin agar stabil.
- Peneliti** : Lalu, ada apa saja komponen yang ada pada radiator jarak jauh?
- Narasumber** : Komponen pendinginnya ada fan, elektro motor, serta pipa untuk mengalirkan air pendingin ke mesin.
- Peneliti** : Lalu, bagaimana cara proses produksi dari bagian core yang terdiri fin dan tube?
- Narasumber** : Fin dan tube diproses dari awalnya bulat menjadi pipih, sehingga didapat ukuran 13,27 x 2,5 mm, kemudian diassembling. Fin diassembling di meja sisir, lalu tube dimasukkan ke lubang fin. Setelah fin dan tube sudah terinstall, kemudian tube diexpand menggunakan mesin expander dengan toleransi pemekaran 0,2 mm. Jika pemekarannya < 0,2 mm maka hasilnya kurang bagus dalam perpindahan panasnya, jika pemekarannya > 0,2 mm maka fin akan roboh yang akan menghambat flow aliran udara. Kalau fin itu rusak saat proses expand, maka akan menghambat proses produksi yang mana fin harus diperbaiki dengan sisir fin.
- Peneliti** : Apa kerusakan yang terjadi pada radiator CAT-G3516 TA ini?
- Narasumber** : Kerusakan terjadi pada area fin. Fin mengalami keropos dan terdapat kotoran yang menyumbat di area fin dan tube.
- Peneliti** : Apa solusi untuk menangani permasalahan tersebut?
- Narasumber** : Kalau kondisi fin masih bagus, kotoran yang tersumbat itu bisa dibersihkan dengan menggunakan air bertekanan dengan cara membongkar bagian core untuk memudahkan proses pembersihan. Tetapi jika kondisi fin sudah mengalami korosi, solusinya harus diganti fin dan tube secara



© 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, pennisan 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

keseluruhan tidak bisa dipertahankan, karena perpindahan panas yang tidak bagus lagi.

- Peneliti** : Bagaimana cara agar kondisi fin tidak mudah korosi?
- Narasumber** : Solusi agar fin tidak mudah korosi adalah dengan pemberian heresite sebagai pelindung fin, agar tahan terhadap korosi dan memiliki masa pakai yang panjang.
- Peneliti** : Apa ada indikasi yang muncul saat radiator mengalami kerusakan?
- Narasumber** : Ada, jika temperatur 90° maka alarm akan berbunyi. Saat temperatur sudah diatas 90° maka mesin akan berhenti total.
- Peneliti** : Mungkin itu saja pak pertanyaan yang bisa saya tanyakan kepada bapak, terima kasih banyak atas waktu yang telah bapak berikan.
- Narasumber** : Sama-sama mas.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA