

SOSIALISASI PEMELIHARAAN HEAT EXCHANGER PLATE UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENDINGIN AIR TAWAR PADA MESIN INDUK

Lusius Baharui Krisman Gea¹ Soesmen Aziz Sani² Ika Sartika³

Akademi Maritim Belawan¹ Pelindo² Akademi Maritim Belawan³
Kota Medan, Indonesia

ABSTRAK

Keberlangsungan operasional kapal sangat dipengaruhi oleh kinerja mesin induk. Mesin induk yang berfungsi optimal menjadi kunci untuk memastikan kapal dapat beroperasi dengan efisien dan aman. Salah satu komponen penting dalam sistem pendingin mesin induk adalah heat exchanger. Heat exchanger plate berfungsi mentransfer panas dari air pendingin mesin ke air laut, yang kemudian dibuang ke lingkungan, sehingga memastikan mesin tetap pada suhu operasi yang optimal.

Faktor-faktor yang menyebabkan penurunan efisiensi pendingin air tawar pada heat exchanger adalah Adanya fouling atau material asing pada permukaan heat exchanger plate sehingga mengurangi efisiensi transfer panas, adanya korosi pada permukaan pelat sehingga mempengaruhi kinerja dan keandalan sistem secara keseluruhan, gasket mengalami kebocoran atau rusak sehingga kehilangan elastisitas dan kemampuannya untuk menyegel dengan baik.

Kata Kunci : Pemeliharaan Heat Exchanger Plate; Pendingin Air Tawar; Mesin Induk

PENDAHULUAN

Dalam industri maritim, keberlangsungan operasional kapal sangat dipengaruhi oleh kinerja mesin induk. Mesin induk yang berfungsi optimal menjadi kunci untuk memastikan kapal dapat beroperasi dengan efisien dan aman. Salah satu komponen penting dalam sistem pendingin mesin induk adalah heat exchanger. Pada kapal-kapal yang sering beroperasi dalam kondisi laut yang keras dan berbagai tugas berat seperti penanganan jangkar, menarik kapal, dan dukungan ring pengeboran.

Kapal-kapal ini sering kali harus bekerja dalam durasi yang lama tanpa jeda, sehingga mesin induk bekerja dibawah tekanan tinggi dan suhu yang ekstrem, menggunakan heat exchanger plate sebagai bagian integral dari sistem pendingin air tawarnya. Heat exchanger plate berfungsi mentransfer panas dari air pendingin mesin ke air laut, yang kemudian dibuang ke lingkungan, sehingga memastikan mesin tetap pada suhu operasi yang optimal. Oleh karena itu, efisiensi dari heat exchanger menjadi krusial karena berpengaruh langsung pada suhu operasi mesin induk.

Namun, dalam praktiknya, kinerja heat exchanger plate sering kali mengalami penurunan akibat akumulasi fouling, korosi, dan kerusakan mekanis lainnya. Optimalisasi pemeliharaan yang tepat pada heat exchanger plate menjadi langkah krusial untuk mengatasi masalah ini. Pemeliharaan yang tepat dan terjadwal dapat mencegah penumpukan fouling, memperpanjang umur pakai heat exchanger, dan memastikan transfer panas yang efisien. Optimalisasi pemeliharaan heat exchanger tidak hanya berpotensi meningkatkan efisiensi pendingin, tetapi juga dapat memberikan manfaat ekonomis yang signifikan, mengurangi frekuensi kerusakan dan perbaikan darurat, biaya operasional kapal juga dapat ditekan.

Dengan penerapan strategi pemeliharaan yang tepat, seperti metode pemeliharaan yang umum meliputi pembersihan mekanis dan penggunaan bahan kimia pembersih, diharapkan dapat meminimalisir resiko kerusakan dan memperpanjang umur pakai komponen. Selain pemeliharaan yang tepat dan terjadwal, monitoring untuk mendeteksi penurunan efisiensi heat exchanger secara real-time juga sebagai solusi untuk mendeteksi secara dini penurunan efisiensi dan mengimplementasikan tindakan perbaikan yang tepat

waktu.

METODE

Metode Pelaksanaan

Adapun metode pelaksanaan PKM yaitu: a) Sosialisasi, yaitu kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilakukan hanya untuk kegiatan sosialisasi kepada khalayak sasaran; b) Pendampingan, yaitu kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilakukan untuk kegiatan sosialisasi disertai dengan kegiatan pendampingan selama periode tertentu yang dilakukan oleh dosen atau taruna.

Prosedur Kerja

a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini Tim PKM melakukan segala persiapan yang berkaitan dengan segala kebutuhan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Selanjutnya Tim PKM melakukan penyebaran angket, untuk melihat pengetahuan awal tentang Heat Exchanger Plate untuk meningkatkan efisiensi pendingin air tawar pada mesin induk.

b. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap kegiatan ini, tim pengabdian kepada masyarakat melaksanakan solusi yang ditawarkan, yaitu mengsosialisasi penggunaan Heat Exchanger Plate untuk meningkatkan efisiensi pendingin air tawar pada mesin induk.

c. Tahap Evaluasi

Tahap ini merupakan tahap terakhir dari pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pada tahap ini Tim melakukan evaluasi dari berbagai kegiatan yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melakukan pemeliharaan yang optimal maka dapat dilakukan perawatan heat exchanger. Pemeliharaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Mengatasi pengotoran

1. Melakukan pembersihan secara berkala berdasarkan instruction manual book untuk membuang kotoran-kotoran yang ada pada pelat. Interval pembersihan secara berkala ini antara 1 (satu), 3 (tiga) hingga 6 (bulan) bulan. Pembersihan dilakukan dengan cara menyikat/menggosok atau menyemprot pada permukaan pelat.
2. Mempergunakan alat-alat yang cocok agar kotoran yang terdapat pada heat exchanger benar-benar bersih dan ketika membersihkan heat exchanger tersebut tidak mengalami kerusakan pada dindingnya. Alat-alat ini seperti sikat dan jet air bertekanan tinggi (water jet).
3. Menggunakan sistem cleaning in place (CIP) untuk membersihkan heat exchanger tanpa harus membongkarnya. Cara ini memang kurang optimal tetapi dapat digunakan pada saat kapal diharuskan untuk beroperasi. Sistem cleaning in place (CIP) menggunakan sirkulasi larutan pembersih seperti deterjen, chelating agents, surfactants, dan inhibitors.
4. Memastikan saringan (strainer) air laut yang masuk ke heat exchanger tetap dalam



keadaan bersih.



b. Mengatasi korosi

Korosi pada heat exchanger plate dapat dikendalikan atau diminimalisir dengan cara:

1. Lapis lindung: dengan melapisi logam dengan bahan lain yang lebih tahan karat, sehingga proses korosi dapat diperlambat.
2. Reaksi katodik (perlindungan): dengan cara arus tanding dan dengan anoda korban.
3. Inhibitor adalah substansi kimia, bila ditambahkan dalam konsentrasi yang relative sedikit kelingkungan korotif, secara efektif dapat menurunkan laju korosi logam.
4. Pembersihan rutin untuk menghilangkan endapan, kerak, atau kontaminan yang dapat mempercepat korosi.

c. Mengatasi gasket yang bocor

1. Menggantinya dengan yang baru.
2. Untuk menghindari gasket rusak atau bocor yang perlu dilakukan adalah pada saat memasang gasket, mengencangkan baut-baut pengunci dilakukan secara perlahan-lahan dan dengan secara acak.

Dalam konteks yang lebih umum, pemeliharaan pada heat exchanger dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan yaitu :

1. Pemeliharaan preventif (upaya untuk mencegah kerusakan atau kegagalan). Pemeliharaan ini bertujuan untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi dengan melakukan perawatan secara rutin dan terjadwal. Langkah-langkah dalam pemeliharaan preventif untuk heat exchanger seperti memeriksa kondisi fisik heat exchanger secara berkala untuk mendeteksi tanda-tanda pengotoran, korosi, atau kerusakan lainnya.
2. Pemeliharaan korektif (perbaikan setelah terjadi kerusakan atau kegagalan). Melakukan pemeliharaan heat exchanger selama periode shutdown untuk perawatan atau overhaul. Pemeliharaan ini meliputi pembersihan pelat heat exchanger dari kotoran, endapan atau kerak yang dapat mengurangi efisiensi pendingin. Perbaikan atau penggantian komponen-komponen yang rusak.
3. Pemeliharaan prediktif (mendeteksi potensi masalah sebelum terjadi). Pemeliharaan ini bertujuan untuk memprediksi kapan kerusakan akan terjadi berdasarkan data dan analisis kondisi operasional heat exchanger. Langkah-langkah dalam pemeliharaan ini meliputi pemantauan suhu, tekanan, dan aliran secara real-time. Menggunakan analisis data untuk mendeteksi pola atau anomalia yang mengindikasikan potensi kerusakan. Menerapkan algoritma machine learning untuk memprediksi kegagalan berdasarkan data historis dan kondisi saat ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari pembahasan yang peneliti temukan tentang sosialisasi perawatan heat

exchanger plate untuk meningkatkan efisiensi pendinginan air tawar pada mesin induk, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Faktor-faktor yang menyebabkan penurunan efisiensi pendingin air tawar pada heat exchanger adalah :
 - a. Adanya fouling atau material asing pada permukaan heat exchanger plate sehingga mengurangi efisiensi transfer panas.
 - b. Adanya korosi pada permukaan pelat sehingga mempengaruhi kinerja dan keandalan sistem secara keseluruhan.
 - c. Gasket mengalami kebocoran atau rusak sehingga kehilangan elastisitas dan kemampuannya untuk menyegel dengan baik.
2. Dampak dari penurunan efisiensi pendingin air tawar pada heat exchanger plate adalah :
 - a. Mengakibatkan overheating mesin dan menyebabkan berbagai masalah seperti kerusakan komponen dan kegagalan sistem.
 - b. Penurunan kinerja mesin yang mengakibatkan berkurangnya output daya.
 - c. Kerusakan pada heat exchanger karena temperatur yang berlebihan.
3. Strategi pemeliharaan yang optimal untuk diterapkan pada heat exchanger plate adalah :
 - a. Mengatasi pengotoran dengan melakukan pembersihan secara berkala, mempergunakan bahan yang cocok agar kotoran yang terdapat pada alat penukar kalor benar-benar bersih, memastikan saringan (strainer) air laut yang masuk ke heat exchanger tetap dalam keadaan bersih.
 - b. Mengatasi korosi dengan menggunakan lapis lindung, inhibitor, dan pembersihan rutin untuk menghilangkan endapan, kerak, atau kontaminan yang dapat mempercepat korosi.
 - c. Mengatasi gasket yang bocor dengan mengencangkan baut-baut pengunci dilakukan secara perlahan-lahan dan dengan secara acak.

REFERENSI

- Abadiyah, R. (2016). Pengaruh Budaya Organisasi, Kompensasi Terhadap Kepuasan Kerja dan Kinerja Pegawai Bank di Surabaya. *Jbmp (Jurnal Bisnis, Manajemen dan Perbankan)*, 2(1), 49-66. <https://jbmp.umsida.ac.id>
- Amirillah, A. (2014). Efisiensi Perbankan Syariah di Indonesia. *JEJAK: Jurnal Ekonomi dan Kebijakan*, 7(2). Semarang State University. <https://journal.unnes.ac.id>
- Fernanda, A. S., & Firdaus, R. (2024). Identifying Causes of Pressure Drop in Heat Exchanger E-204. *Procedia of Engineering and Life Science*, 7, 144-150. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. <https://pels.umsida.ac.id>
- Hasan, M., Harahap, T. K., Hasibuan, & S., Rodliyah. (2023). *Metode Penelitian Kualitatif*. Penerbit Tahta Media. Makassar. <https://tahtamedia.co.id>
- Hendrawan, A. (2020). Pengaruh Turbocharger Terhadap Daya Mesin Induk Km. Prajapati. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1), 44-48. Cilacap. <https://e.journal.akpelni.ac.id>
- Hidayat, A., & Irvanda, M. (2022). Optimalisasi Penyusunan dan Pembuatan Laporan Untuk Mewujudkan Good Governance. *Jurnal Ilmiah Hospitality*, 11(1), 281-290. Universitas Islam Negeri Bandung. <https://stp.mataram.e-journal.id>
- Lestari, F. (2013). Pengaruh Jiwa Kewirausahaan dan Kreativitas Terhadap Keberhasilan Usaha Pada Sentra Industri Rajutan Binong Jati Bandung. Available at elib. Unikom. Ac. Id, 8, 14-27. <https://elib.unikom.ac.id>
- Makbul, M. (2021). *Metode Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian*. Makasar. <https://files.osf.io>
-

- Mitanto, M., & Nurcahyo, A. (2012). Ritual Larung Sesaji Telaga Ngebel Ponorogo (Studi Historis Dan Budaya). *Agastya: Jurnal Sejarah dan Pembelajarannya*, 2(2). Madium. <https://e-journal.unipma.ac.id>
- Pratama, R. (2021). Pt. Pacific Indopalm Industries Perbaikan Plate Heat Exchanger No He 312. Dumai. <https://eprints.polbeng.ac.id>
- Raja, T. (2021). Meningkatnya Temperatur Pendingin Air Tawar Pada Mesin Induk di Kapal Tugboat Kawasan Industri Dumai I Riau. *Karya Tulis*. Semarang. <https://repository.unimar-amni.ac.id>
- Rully, T., & Putri, C. F. (2022). Analisis Kebijakan Pemeliharaan Mesin Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Pada Pt Paramount Bed Indonesia. *Jimfe (Jurnal Ilm. Manaj. Fak. Ekon., Vol. 1, No. 2, Pp. 86–93, 2015, Doi: 10.34203/Jimfe.V1i2. 565.* <https://repository.unpak.ac.id>
- Santoso, D. A. (2017). Analisis Koefisien Perpindahan Panas Konveksi dan Distribusi Temperatur Aliran Fluida Pada Heat Exchanger Counterflow Menggunakan Solidworks. *Jurnal Ilmiah Komputasi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Depok 16(2), 161-166.* <https://e.journal.jak.stik.ac.id>
- Sidiq, U., Choiri, M., & Mujahidin, M. (2019). Metode Penelitian Kualitatif di Bidang Pendidikan. *Journal Of Chemical Information and Modeling*. CV.
- Nata Karya, Ponorogo. 53(9), 1-228. <https://repository.iainponorogo.ac.id>
- Suryana, W. (2021). Analisis Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Metode Rcm (Reliability Centered Maintenance) Pada Pt. Eluan Mahkota Kabupaten Rokan Hulu (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Riau). <https://repository.uir.ac.id>
- Wardhana, D. (2018). Optimalisasi Kinerja Satuan Relawan Kebakaran (Satwankar) di Kota Bandung. *Jurnal Ilmiah Magister Ilmu Administrasi*, 12(1). <https://jurnal.unnur.ac.id>
- Widianto, A. (2016). Evaluasi dan Perancangan Sistem Informasi Pemeliharaan Sarana Prasarana di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik Universitas Brawijaya*, 2(3), 81247. <https://jiab.ub.ac.id>