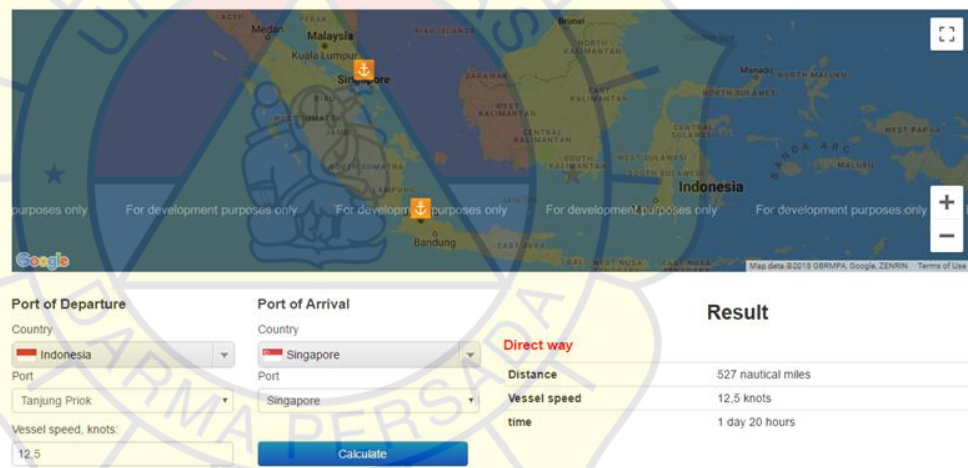


BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Suhu air laut dipengaruhi oleh cuaca, kedalaman air, gelombang, waktu pengukuran, pergerakan konveksi, letak ketinggian dari muka laut (*altitude*), *upwelling*, musim, konvergensi, divergensi, dan kegiatan manusia di sekitar perairan tersebut serta besarnya intensitas cahaya yang diterima perairan. Suhu suatu perairan dipengaruhi oleh radiasi matahari; posisi sinar matahari; letak geografis; musim; kondisi awan; serta proses interaksi antara air dan udara, seperti aliran panas (*heat*), penguapan, dan hembusan angin. Suhu permukaan laut di Indonesia umumnya berkisar antara 28 – 31°C yang merupakan ciri perairan tropis. (Oceanografi,2008)



Gambar 1. Radius Pelayaran (sumber: pribadi)

Radius pelayaran dari data yang diambil 527 mill dengan rute TJ. Priok~Singapore.

1.2. Cooling System

Mesin induk berfungsi untuk menghasilkan tenaga sebagai penggerak kapal, tenaga yang dihasilkan dari mesin induk diperoleh dari hasil pembakaran bahan bakar yang terjadi dalam ruang bahan bakar motor. Pembakaran ini akan menghasilkan tenaga dan panas yang cukup tinggi. Akibat timbulnya panas hasil pembakaran bahan bakar pada mesin akan terjadi kenaikan temperatur,

terutama pada bagian-bagian yang saling bersentuhan langsung dengan ruang bakar. Sehingga untuk menghilangkan energi panas yang berlebihan harus menggunakan media pendingin (*cooller*) untuk menghindari gangguan fungsi mesin atau kerusakan pada mesin. Untuk itu sistem air pendingin dipasang pada kapal. Sistem pendingin adalah salah satu bagian yang sangat penting pada sebuah mesin kapal yang menggunakan mesin diesel. Hal ini memerlukan perhatian khusus, karena kinerja mesin dipengaruhi oleh sistem pendinginan.

Ada 2 macam sistem pendingin, yaitu:

1. Sistem Pendingin Terbuka (*direct cooling system*)
2. Sistem Pendingin Tertutup (*indirect cooling system*)

Sistem Pendingin Terbuka (*direct cooling system*) adalah sistem pendingin motor bakar pada kapal dimana air laut dipakai langsung untuk mendinginkan silinder motor bakar dan komponen lainnya setelah itu dibuang kembali ke laut. Hal ini cocok untuk kapal kecil, dimana pompa pendingin menghisap air laut dari luar kapal dan memompakan air laut tersebut keluar kapal setelah mendinginkan mesin.

- Keuntungan Pendingin Terbuka
 1. Sistem cukup sederhana, tidak memerlukan tangki ekspansi, cooler sehingga biaya berkurang.
 2. Media pendingin atau air laut selalu tersedia.
- Kerugian Pendingin Terbuka
 1. Pada suhu lebih dari 50°C akan terjadi kerak garam yang akan mempersempit pipa.
 2. Resiko terhadap proses korosi sangat besar sehingga akan cepat rusak.
 3. Resiko berlayar di daerah dingin maka pengaturan suhu yang masuk motor akan sulit diatur karena perbedaan suhu yang tinggi antara *cylinder liner* dan suhu air laut di luar *cylinder liner*.

Sistem Pendinginan Tertutup (*indirect cooling system*) adalah sistem pendinginan motor bakar pada kapal yang menggunakan dua media pendingin dimana silinder motor bakar dan komponen lainnya didinginkan oleh air tawar, sedangkan air laut digunakan untuk mendinginkan air tawar, setelah itu air laut

langsung dibuang keluar kapal dan air tawar yang telah didinginkan dipakai kembali untuk mendinginkan motor bakar pada kapal. Jadi yang selalu bergantian adalah air laut, sedangkan air tawar selalu beredar tetap. sistem pendinginan ini mempunyai efisiensi yang lebih tinggi dan dapat mendinginkan bagian-bagian motor bakar pada kapal secara merata.

- Keuntungan Pendingin Tertutup
 1. Dengan media air tawar maka resiko terhadap korosi dapat dicegah atau dihindari.
 2. Pengaturan suhu masuk dan suhu keluar dari air pendingin lebih mudah diatur melalui cooler.
- Kerugian Pendingin Tertutup
 1. Ketergantungan terhadap persediaan air tawar pendingin (*fresh water generator*).
 2. Konstruksi rumit karena memerlukan perlengkapan ekspansi tank maupun cooler sehingga biaya perawatan lebih mahal.

Perubahan sistem pendingin terbuka menjadi sistem pendingin tertutup dengan menambahkan suatu komponen seperti *keel cooler* sebagai alat penukar kalor. Air laut yang bisa menyebabkan kerak pada pipa-pipa akan membuat proses perpindahan panas menjadi tidak baik. Pencegahan korosi yang disebabkan air laut dan menutup semua peredaran air laut dalam pipa diganti dengan menggunakan air murni atau campuran air dengan menggunakan cairan *coolant*. *Keel cooling system* melibatkan air tawar yang bersirkulasi dalam sirkuit tutup engine, air tawar dari mesin induk yang melewati pipa terkena pengaruh pendinginan dari air laut di sekitar daerah lunas. Metode ini menghilangkan beberapa masalah pada sistem pendingin terbuka. Itu juga tidak terpengaruh pada kebersihan air laut.

Maka dari itu penulisan judul yang tepat untuk penelitian ini adalah :
“ANALISA SISTEM PENDINGIN PADA MESIN INDUK DENGAN MENGGUNAKAN *KEEL COOLER* PADA KAPAL TANKER 3900 DWT DI RUTE PELAYARAN JAKARTA-SINGAPURA” di dalam perancangan ini diharapkan dapat menambah wawasan dan inspirasi dalam pembuatan kapal di Indonesia dengan sistem pendingin ini.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan pokok pemikiran yang telah dituliskan di atas, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan perpindahan panas pada sistem ini ?
2. Bagaimana laju alirannya?
3. Bagaimana desain sistem pendingin pada kapal dengan menggunakan *keel cooler* ?

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah, sebagai fokus pada topik penelitian, sebagaimana berikut :

1. Desain dirancang hanya untuk sistem pendingin pada kapal dengan menggunakan *keel cooler*.
2. Khusus kapal tanker.
3. Suhu air laut (daerah pelayaran Jakarta-Singapura).
4. Menggunakan material tembaga.
5. Tidak membahas mengenai ekonomi.
6. Pipa Spiral

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan desain sistem pendingin dengan menggunakan *keel cooler*.
2. Menentukan perubahan suhu pada sistem pendingin kapal Tanker 3900DWT.
3. Untuk mengetahui perubahan laju aliran air pada pipa yang tidak searah dengan air laut dan laju aliran pada pipa yang tidak searah dengan air laut.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi beban berat sistem pendingin karena menggunakan *keel cooler*.

2. Dapat mengetahui perubahan suhu pada sistem pendingin dan laju alirannya.
3. Membantu dalam meningkatkan pembuatan transportasi laut Indonesia dengan sistem pendingin ini.

1.5. Metodologi Penelitian

Agar penyusunan tugas akhir ini dapat dipertanggung jawab penyusunannya, maka untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

a. Jenis Dan Sumber Data

Jenis data yang diperlukan dalam penelitian oleh penulis adalah jenis data kualitatif, digunakan dengan kata-kata atau kalimat untuk menarik kesimpulan, sedangkan sumber data yang digunakan oleh penulis adalah data sekunder. Data sekunder berasal dari referensi buku-buku, artikel, dan data-data yang dapat dari perusahaan sehingga dapat digunakan sebagai data pendukung penelitian. Selain itu penulis menambahkan dengan data yang bersumber dari website yang penulis kumpulkan sebagai data pendukung dalam pembahasan nantinya.

b. Metode Pengumpulan Data

- Penelitian Keperpustakaan (*Library Research*)

Penelitian kepustakaan dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku literature yang berkaitan dengan objek penelitian, sehingga mendapatkan landasan teoritis penelitian yang dapat dipertanggung-jawabkan.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk lebih terarahnya uraian yang akan diutarakan dalam laporan ini dan untuk lebih mempermudah dalam membaca laporan ini maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang Latar Belakang, Tujuan Penelitian, Rumusan Masalah, Manfaat, Batasan Masalah serta Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang penjelasan *Keel Cooler*, komponen-komponen dan skematik.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metode Penelitian yang dilakukan dalam mendukung hasil penelitian yang dilakukan.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini merupakan pengumpulan data – data yang akan dilakukan untuk sistem pendingin mesin induk dengan menggunakan *keel cooler*.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan akhir dari penelitian dan saran.