

# Modifikasi Kinerja Cold Storage 10 Ton Menggunakan CFD (Computational Fluid Dynamic)

Merdiagung, Hari Prastowo dan Taufik Fajar Nugroho

Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

*e-mail*: hariprastowo@gmail.com; taufikfajar@its.ac.id

**Abstrak**—Perikanan merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk Negara kita mengingat sumberdaya alam dalam bidang perikanan melimpah. Sangat disayangkan apabila faktor penting ini tidak diolah dengan baik. Hal ini dibutuhkan modifikasi-modifikasi yang bertujuan agar faktor penting ini dapat berkembang. Peningkatan kualitas ikan menjadi salah satu cara untuk meningkatkan faktor produksi ini. Sehingga nilai jual ikan dapat meningkat. Oleh karena itu penanganan dan pengolahan seperti proses pendinginan ikan haruslah tepat. Kesalahan dalam proses ini dapat menurunkan kualitas ikan yang menyebabkan turunya nilai jual ikan. Dengan melakukan modifikasi Cold Storage menggunakan CFD diharapkan kualitas ikan tetap terjaga. Diharapkan faktor produksi pendinginan ikan ini dapat dipercepat dan distribusi pendinginan merata sehingga ikan jauh akan terjadi kebusukan. Dengan menggunakan CFD diharapkan analisa menjadi lebih mudah dan dapat meningkatkan kinerja Cold Storage yang telah ada.

**Kata Kunci**—Simulasi Cold Storage menggunakan CFD, Pendinginan Ikan, Kualitas Ikan.

## I. PENDAHULUAN

ARI segi sumber daya laut, Indonesia merupakan Dnegara yang sangat unggul dibandingkan dengan Negara-negara lain. Tidak hanya berbagai jenis ikan, atau binatang laut, namun juga mutiara dan minyak. Salah satu penghasil ikan terbesar adalah kalimantan, namun pada beberapa daerah di kalimantan tekhnologi perikanan masih tradisional. Salah satunya cold store pada pelabuhan tarakan, Sebagai pulau kecil yang dikelilingi laut, Tarakan mempunyai potensi kelautan yang demikian besar. Sumber daya ini telah dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakatnya dalam mencari nafkah sebagai nelayan dan petambak udang dan ikan bandeng. Hasil laut yang melimpah ini selain dikonsumsi oleh masyarakat setempat. Hal ini dijadikan komoditi ekspor oleh beberapa pengusaha melalui Cold Storage mereka. Keberadaan perusahaan-perusahaan ini mampu menyedot sejumlah besar tenaga kerja yang sangat membantu Pemerintah Daerah dalam menanggulangi permasalahan ketenagakerjaan. Namun cold storage pada tarakan masih tradisional. Untuk

mendinginkan ikan masih membutuhkan waktu yang sangat lama sekitar 8 jam sampai dengan 12 jam dengan suhu 0 sampai dengan - 5°. Sehingga proses pengiriman ikan akan menjadi terlambat. Hal tersebut akan berakibat menurunnya nilai jual ikan, dikarenakan kualitas ikan yang menurun akibat lamanya pengiriman. Karena hal tersebut dengan memodifikasi dan simulasi cold store diharapkan dapat meningkatkan proses pendinginan ikan dan meningkatkan nilai jual ikan.

## II. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode berbasis simulasi. Simulasi ini kemudian dilakukan analisa *air flow* dan distribusi *thermal*.

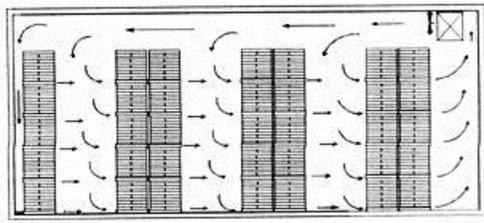
Penulisan tugas akhir ini dimulai dengan mengidentifikasi dan merumuskan masalah mengenai pengerjaan yang akan dilakukan dan juga batasan masalahnya. Hal ini dilakukan untuk menyederhanakan masalah sehingga memudahkan pengerjaan dan penyelesaian penulisan tugas akhir ini.

### A. Study Literatur

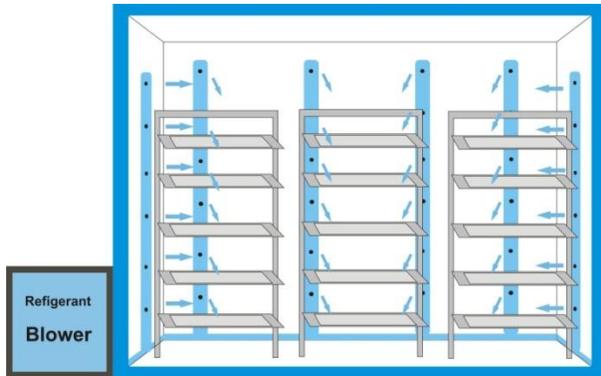
Pengumpulan bahan pustaka yang menunjang kegiatan penelitian ini yang bersumber dari buku, jurnal, tugas akhir dan internet. Materi literatur yang diambil dari sumber-sumber tersebut berkaitan dengan teori studi perancangan, materi komponen-komponen utama dan pendukung dari sistem.

### B. Pengumpulan Data

Dalam halini dilakukan pengambilan data secar langsung pada Kalimantan, pelabuhan Tarakan. Data yang diambil berupa jenis ikan yang didinginkan, sistem pendinginan, peralatan yang digunakan dan pengambilan data berupa tingkat kecepatan pendinginan ikan sampai pada suhu 0 sampai dengan - 5°.



Gambar 1. Cold Storage Konvensional



Gambar 2 Cold Storage Modifikasi

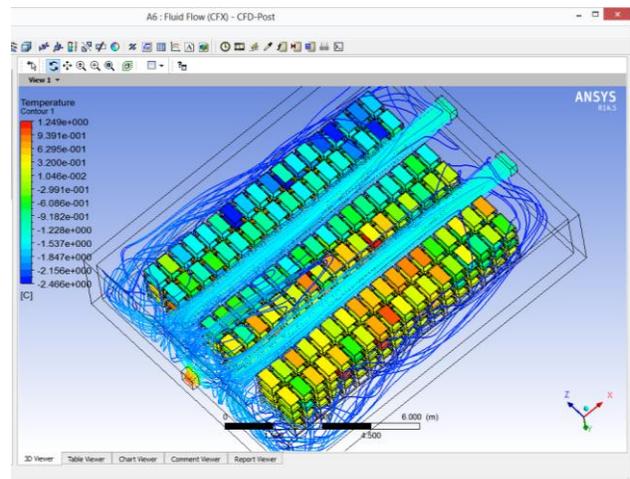
Data yang diambil dari *coldstorage* Pelabuhan Tarakan

- a. Dimensi ruangan *coldstorage*
- b. Temperatur *coldstorage* dan pemerataan atau persebaran suhu
- c. Jenis bahan dinding yang digunakan
- d. Kelembapan dalam dan luar ruangan *coldstorage*
- e. Spesifikasi ikan

C. Perancangan Alat

Setelah data-data yang dikumpulkan cukup memadai maka selanjutnya adalah membuat desain sistem. Pada tahapan ini, dilakukan sebuah perancangan cold storage. Bisa dilakukan penggambaran draft layout drawingnya. Dimensi dari design Cold Storage adalah sebagai berikut :

- a. Dimensi Coldstorage
  - Panjang = 11,5 m
  - Lebar = 9 m
  - Tinggi = 2 m
- b. Dimensi Box
  - Dimensi out box
    - Panjang = 75 cm
    - Lebar = 42 cm
    - Tinggi = 32 cm
    - Tebal = 3 cm
  - Dimensi internal box



Gambar 3 Box ikan



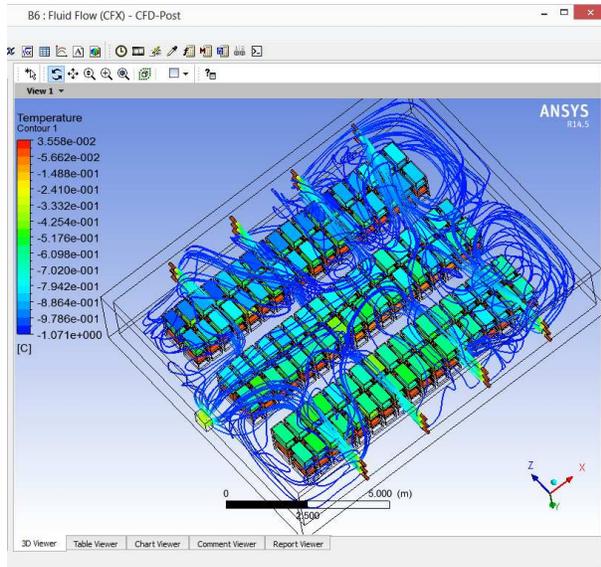
Gambar 4 Hasil Simulasi Cold Storage Konvensional

Panjang = 0,72 m  
 Lebar = 0,39 m  
 Tinggi = 0,29 m  
 Volume = 0,081432 m<sup>2</sup>

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada pensimulasian ini diperoleh data berupa aliran Temperatur fluida yang dapat dilihat secara langsung pada gambar. Berikut ini untuk variasi temperatur yang ada pada tiap poin ruangan Cold Storage.

Dari pengambilan data simulasi Gambar 5 dapat dilakukan perbandingan efisiensi antara Cold Storage modifikasi dengan konvensional. Berikut ini perbandingan kecepatan fluida antara kedua Cold Storage.



Gambar 5 Hasil Simulasi Cold Storage Modifikasi

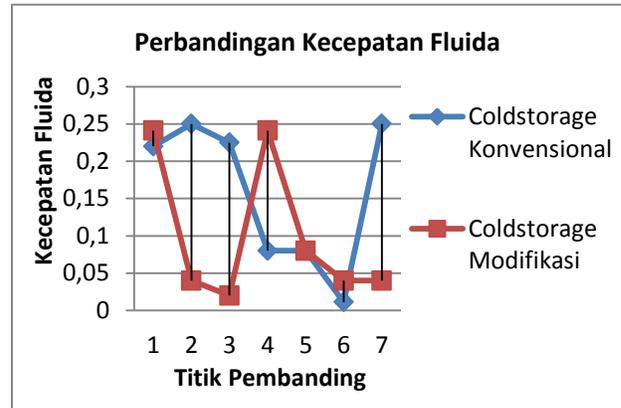
Tabel 1 Pengambilan Data Simulasi Kecepatan Fluida

| Kecepatan Fluida |                          |                        |
|------------------|--------------------------|------------------------|
| Point            | Coldstorage Konvensional | Coldstorage Modifikasi |
| 1                | 0,22 m/s                 | 0,241 m/s              |
| 2                | 0,250 m/s                | 0,04m/s                |
| 3                | 0,2250 m/s               | 0,02 m/s               |
| 4                | 0,08 m/s                 | 0,241 m/s              |
| 5                | 0,08 m/s                 | 0,08 m/s               |
| 6                | 0,0112 m/s               | 0,04 m/s               |
| 7                | 0,250 m/s                | 0,04 m/s               |

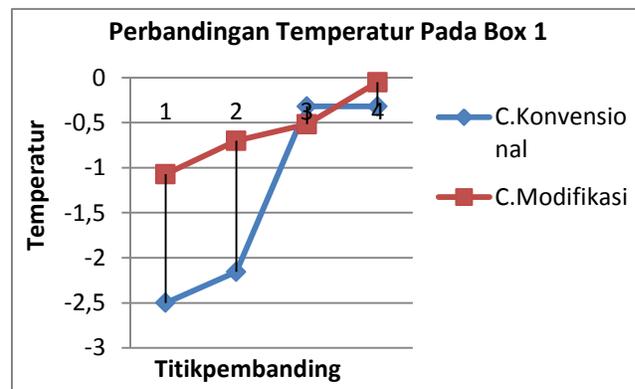
Tabel 2 Pengambilan Data Simulasi Temperatur

| Variasi Temperatur Ikan |              |         |         |
|-------------------------|--------------|---------|---------|
| Point                   | Convensional |         |         |
|                         | Box 1        | Box 2   | Box 3   |
| 1                       | -2,5 c       | -0,7 c  | 0 c     |
| 2                       | -2,156 c     | 1,249 c | 0,02 c  |
| 3                       | -0,32 c      | -0,9 c  | 1,867 c |
| 4                       | -0,32 c      | -0,5 c  | -0,5 c  |

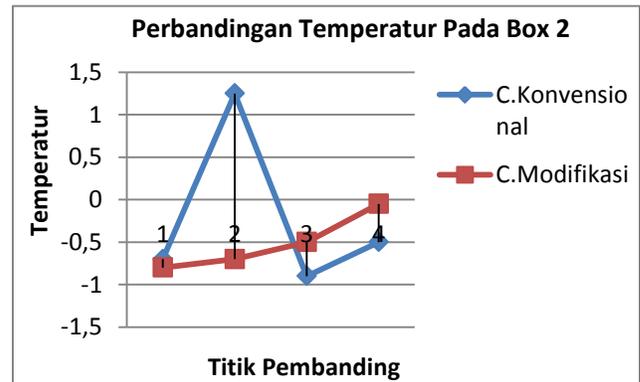
| Variasi Temperatur Ikan |            |         |         |
|-------------------------|------------|---------|---------|
| Point                   | Modifikasi |         |         |
|                         | Box 1      | Box 2   | Box 3   |
| 1                       | -1,071 c   | -0,8 c  | 0, c    |
| 2                       | -0,7 c     | -0,7 c  | -0,7 c  |
| 3                       | -0,5176 c  | -0,5 c  | -0,5 c  |
| 4                       | -0,05 c    | -0,05 c | -0,05 c |



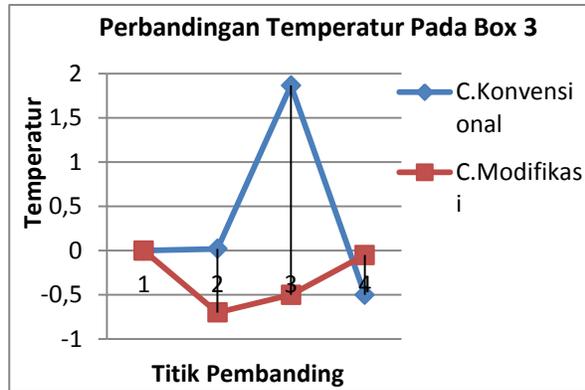
Grafik 1 Perbandingan Kecepatan Fluida



Grafik 2 Perbandingan Temperatur Box 1



Grafik 3 Perbandingan Temperatur Box 2



Grafik 3 Perbandingan Temperatur Box 2

Dari Grafik di atas menunjukkan perbandingan pemerataan temperatur pada ikan. Pada box ini dapat dilihat box pada coldstorage konvensional memiliki temperatur yang rendah namun juga memiliki loncatan perbedaan temperatur dengan titik yang lainnya. Hal ini menunjukkan tidak meratanya temperatur pada box Cold storage konvensional. Berbeda dengan Coldstorage modifikasi, dari titik ke titik temperatur tidak jauh berbeda, yang artinya pemerataan temperatur ikan lebih bagus.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pensimulasian Coldstorage konvensional dan Coldstorage modifikasi dapat ditarik kesimpulan :

- Dalam pengerjaan ini dapat dikatakan pensimulasian dapat dilakukan menggunakan CFD. Namun memiliki beberapa kelemahan diantaranya dalam input jenis material yang terbatas pada software.
- Dari Hasil pensimulasian dapat ditarik kesimpulan bahwa coldstorage modifikasi memiliki distribusi temperatur yang lebih baik. Pada setiap titik – titik pembanding temperatur pada Coldstorage modifikasi lebih rendah dan lebih merata dibandingkan dengan Coldstorage konvensional.
- Dari Hasil pensimulasian dapat ditarik kesimpulan bahwa distribusi Coldstorage modifikasi lebih bagus dibandingkan dengan Coldstorage konvensional, hal ini dapat dilihat pada kecepatan fluida yang telah habis pada titik nomor enam (6) dan titik nomor (3). Selain itu dapat dibuktikan pada temperatur ikan lebih merata dibandingkan dengan coldstorage konvensional.
- Dalam pensimulasian ini dapat disimpulkan bahwa coldstorage modifikasi lebih efektif dibandingkan dengan coldstorage konvensional.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang turut serta membantu dalam proses pengerjaan penelitian ini, terutama kepada Ayah dan Ibu yang telah memberikan doa sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aziz, Alwi Asy'ari.2012. "Desain sistempendingin Ruang Muat Kapal Ikan Tradisional Dengan Memanfaatkan Es Kering", Tugas Akhir S-1,Tehnik Sistem Perkapalan FTK-ITS,Surabaya.
- [2] Holman, J. P. 1997. *Perpindahan Kalor*. Jakarta. Erlangga.
- [3] Sayogyo, Adi. 2006. "Studi Media Pendingin Ikan Pada Kapal Ikan Tradisional", Tugas Akhir S-1, Teknik Sistem Perkapalan FTK-ITS, Surabaya.
- [4] Caps, Roland., Beyrichen, Hermann., Kraus, Daniel., Weismann, Stephan. 2007. "Quality Control of Vacuum Insulation Panels: Methods of Measuring Gas Pressure". *International Journal Vacuum* 82. Hal 692-699.
- [5] Ardianto, Rizki. 2012. "Desain Sistem Pendingin Ruang Muat Kapal Ikan Tradisional Menggunakan Es Kering Dengan Penambahan Eutatic Gel", Tugas Akhir S-1, Teknik Sistem Perkapalan FTK-ITS, Surabaya.