

# Pengembangan Anjungan Kapal Tugboat Penarik Tongkang Batubara Berbasis Ergonomi

Cahyo Prakoso WKM; Drs. Yannes Martinus Pasaribu, M.Sn

Program Studi Sarjana Desain Produk, Fakultas Seni Rupa dan Desain (FSRD) ITB

Email: cahyo\_pwkm@yahoo.com

**Kata Kunci** : Desain Meja Panel Kontrol Kapal, Tugboat

## Abstrak

*Tugboat* adalah jenis kapal pemandu yang biasa digunakan untuk menarik dan mendorong kapal besar di pelabuhan, memandu kapal besar pada jalur yang berbahaya, memperbaiki kapal di laut, melakukan penyelamatan pada air seperti memadamkan api dan *salvage*. Medan yang dilalui *tugboat* biasanya cukup menyulitkan seperti sungai kecil yang berliku dan laut dangkal berkarang hingga laut luas antar pulau besar, sehingga *tugboat* harus melakukan manuver yang baik. Saat ini desain anjungan *tugboat* yang ada di Indonesia masih kurang cocok dengan kru kapal lokal. Kru kapal mengeluhkan kurang nyamannya kerja dalam anjungan karena desain anjungan yang berpatokan pada desain luar. Dari hal-hal tersebut penulis mencoba mengkaji kemungkinan pengembangan desain meja panel kontrol, seperti hubungan desain meja panel kontrol dengan antropometri kru kapal dengan tinggi antara 160-170cm. Konsep meja panel kontrol yang penulis kembangkan adalah meja panel yang meningkatkan efisiensi kerja, memaksimalkan dimensi meja panel kontrol, dan meminimalisir kesalahan kerja.

## Abstract

Tugboat is the type of guide boats used to pull and push large ships in the harbor, guiding the big ship on a dangerous path, repair ships at sea, water rescue such as fire fighter and salvage. Tugboat water passage is usually quite difficult such narrow river and shallow rocky sea floor which are located between the islands, so the tugboat had a good maneuver. The current design of existing bridge tugboat in Indonesia is still unsuited for local crews. Crews complained of lack of work comfort on bridge because the design was based on the foreign design. Based on things that author tries to examine the possibility of developing design control panel desk, such as the relationship table design with the control panel anthropometry crew with height between 160-170cm. Desk concept which author developed is the control panel desk that will improve work efficiency, maximizing control panel dimension table, and minimize work accident.

## Pendahuluan

Berbeda dengan mobil dan pesawat, panel kontrol pada kapal selalu berbeda karena proses pembuatan kapal merupakan *navy architecture*. Yaitu, kapal tidak dibuat dalam bentuk variasi model, namun dibuat berdasarkan permintaan konsumen. Sehingga kabin-kabin dalam kapal dibuat berdasarkan spesifikasi yang diminta oleh konsomen. Desain yang dibuat pun terfokus pada efisiensi ruang dan biaya, kadang ergonomi dan efisiensi kerja dilupakan. Terutama pada bagian anjungan kapal. Dimensi ruang yang berbeda karena perbedaan spesifikasi kapal membuat desain tata letak komponen kurang efisien dan ergonomis. Dikeluhkan oleh para kru kapal bahwa interior kapal kadang membuat kegiatan kerja kurang maksimal. Seperti ketinggian meja, ketinggian kursi, dan peletakan instrumen. Untuk itu sebagai desainer produk diperlukan sebuah penelitian untuk memecahkan permasalahan ini.

Permasalahan utama dari topic yang diangkat adalah tidak cocoknya antropometri anjungan dengan antropometri kru kapal, kurang nyamannya tata letak instrument pada meja panel kontrol, kurangnya area pandang jurumudi dan perwira, dan adanya kesalahan kerja yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja.



**Gambar 1.** Kesalahan kerja dalam anjungan

Permasalahan pada area pandang jurumudi yang kurang mengakibatkan beberapa kesalahan kerja sebagai berikut untuk mengakomodir kebutuhan jurumudi.



**Gambar 2.** Kesalahan kerja akibat kurangnya area pandang

Selanjutnya adalah kurang sesuai tata letak instrumen pada meja panel kontrol. Tabel di bawah menunjukkan intensitas penggunaan instrumen dari skala 1-10 pada berbagai fase operasi kapal.

**Tabel 1** Tabel Intensitas Penggunaan Instrumen dalam berbagai fase.

	Steering Wheel	Steering Joystick	Throttle	VHF Radio	SSB Radio	GPS Map	Echo Sounder	Chlino	Lighting	Engine Panel	Shaft Tachometer	Intercom	Telephone Station	Power Panel	Horn
<i>Kondisi Diam</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Persiapan Menyalakan</i>	0	0	0	0	0	3	2	0	0	5	0	2	3	0	0
<i>Unberthing</i>	10	5	6	4	0	2	4	2	0	3	2	0	0	0	2
<i>Sailing (Day)</i>	2	6	3	2	1	2	3	2	0	3	2	0	0	0	0
<i>Sailing (Night)</i>	3	6	3	2	1	3	5	2	2	3	2	0	0	0	0
<i>Sailing (Rough Water)</i>	10	5	8	5	2	5	5	5	0	5	3	2	0	0	0
<i>Sailing (Local Sailer)</i>	2	6	3	1	1	1	2	2	0	2	2	0	0	0	0
<i>Berthing</i>	10	5	6	4	0	0	4	2	0	3	2	0	0	0	2
<i>Pengosongan Kapal</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	2	3	0
<i>Kondisi Diam</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

### Proses Studi Kreatif

Riset ini ditujukan untuk mengkaji kemungkinan pengembangan anjungan kapal yang lebih baik. Terutama karena operasi dalam menjalankan kapal bisa mencapai 72 jam tanpa berlabuh.

Konsep desain anjungan kapal yang saya kembangkan adalah anjungan yang memiliki aspek ergonomi kerja yang lebih nyaman. Kru sudah mengeluhkan beberapa hal seperti meja panel kontrol yang tidak nyaman dan area pandang yang kurang.

Kriteria desain yang menjadi standar adalah :

1. memiliki ruang gerak yang cukup, terutama pada area observasi perwira
2. efisiensi meja panel kontrol, untuk memaksimalkan perbandingan ukuran meja dengan instrumen yang digunakan
3. area pandang yang cukup, sehingga dalam kondisi duduk maupun berdiri jurumudi dapat melihat dengan jelas
4. serta pengendalian instrumen yang nyaman, mengacu pada peletakkan instrumen pada meja panel kontrol

### Hasil Studi dan Pembahasan

Proses desain dilakukan dengan studi lapangan dan studi eksperimen. Pada studi lapangan penulis membuat rekaman gambar dan film. Pada studi lapangan awal penulis menguji penggunaan instrumen dengan model studi 1:1 setelah itu didapat data urutan proses operasi.



**Gambar 3.** Studi eksperimen instrument

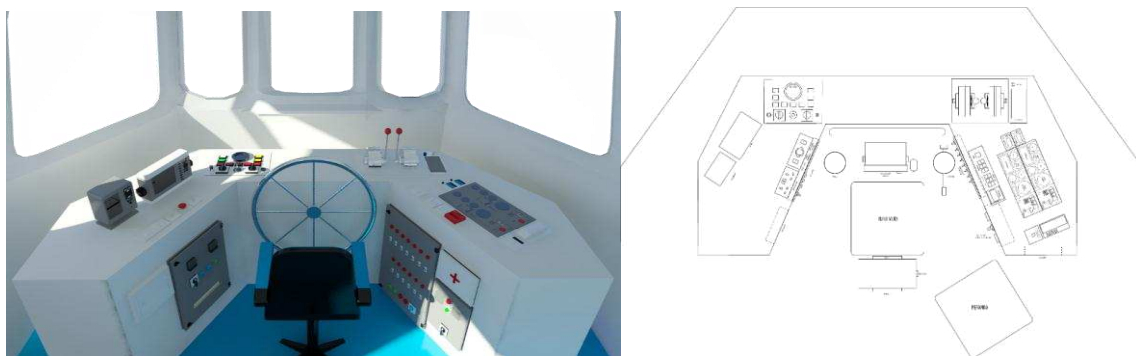
Selanjutnya penulis berkesempatan untuk mengambil rekaman gambar operasi kerja dalam ruang anjungan langsung. Pada studi ini, banyak info-info yang tidak muncul pada studi awal.



**Gambar 4.** Studi lapangan dalam anjungan

Setelah itu penulis mulai membuat alternatif desain dan diujikan. Dibuat 3 desain alternatif dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Eksperimen ini sudah termasuk tata letak instrumen dan bentuk meja. Sehingga dari hasil studi didapat ruang kerja kru apakah cukup atau tidak.

Pada desain alternatif 1 instrumen diletakkan secara merata dengan *throttle*, *steering wheel*, dan *steering joystick* diletakkan di bagian tengah. Sedangkan instrumen yang hanya dilihat diletakkan di bagian samping. Bagian tengah meja dibuat agak sempit untuk mendekatkan area jangkauan jurumudi.

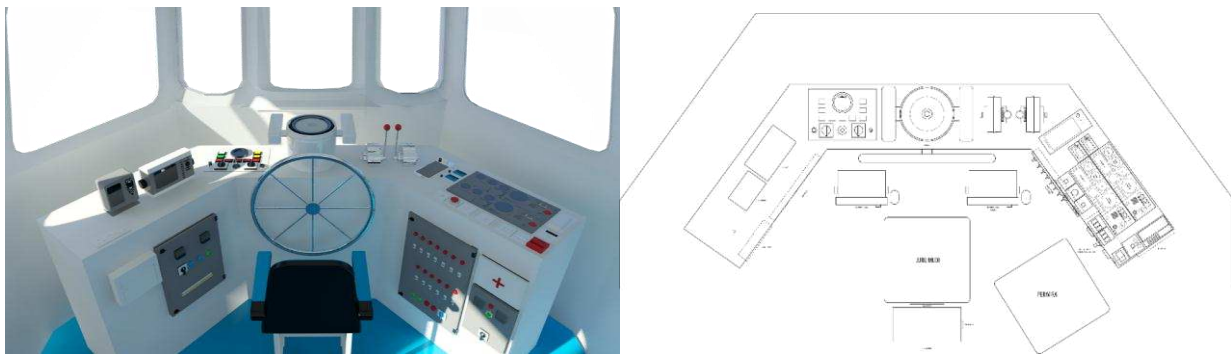


**Gambar 5.** Desain Alternatif 1

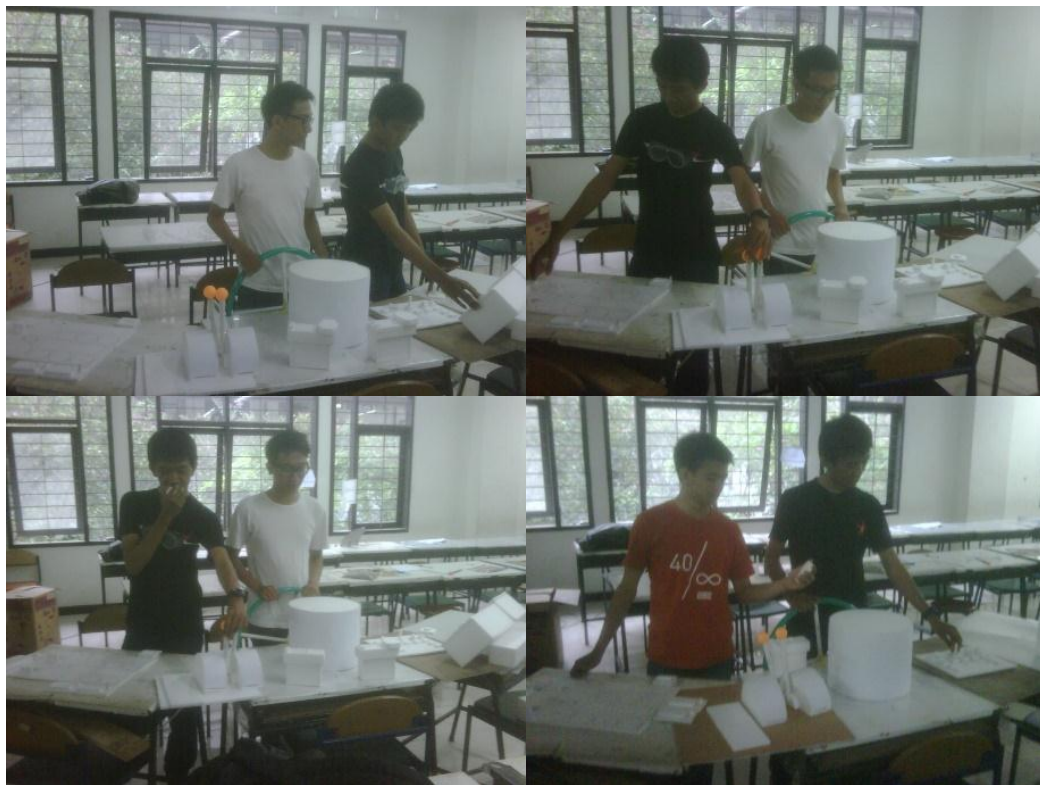


**Gambar 6.** Studi Desain Alternatif 1

Pada desain alternatif 2 sudut meja dibuat lebih landai agar perwira dapat masuk ke bagian dalam meja sehingga jurumudi dan perwira memiliki ruang kerja yang cukup

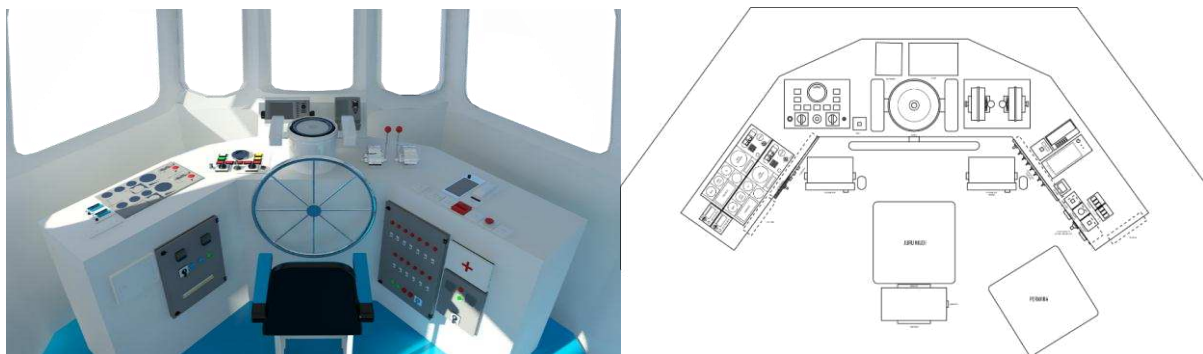


**Gambar 7.** Desain Alternatif 2



**Gambar 8.** Studi Desain Alternatif 2

Pada desain alternatif 3 sudut meja antara desain alternatif 1 dan 2. Ternyata ruang kerja jurumudi dan perwira cukup. GPS dan Echo Sounder yang pada desain alternatif lainnya diletakkan di samping agar tidak menghalangi bagian depan dipindahkan ke bagian tengah.

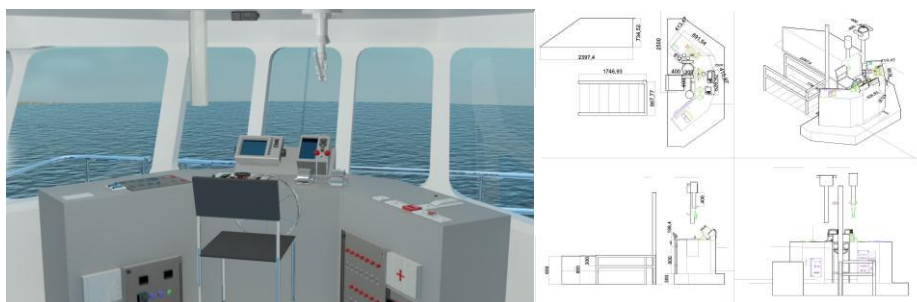


**Gambar 9.** Desain Alternatif 3



**Gambar 10.** Studi Desain Alternatif 3

Setelah itu penulis mengembangkan dari desain alternatif menjadi desain akhir. Desain lebih banyak dikembangkan dengan perhitungan berdasarkan antropometri. Terutama pada bagian dok yang sulit untuk diujikan di lapangan karena harus memiliki ruang anjungan untuk uji coba.



**Gambar 11.** Desain Akhir

## Penutup

Pengembangan desain meja panel kontrol dilakukan berdasarkan aspek ergonomi. Studi awal dilakukan dengan studi lapangan dengan model studi dan proses kerja lapangan langsung dalam kapal. Kemudian desain alternatif dibuat dengan memasukkan antropometri sehingga desain lebih cocok dengan postur tubuh manusia Indonesia. Kemudian dilakukan pengujian desain alternatif dengan model studi sehingga didapat desain yang paling baik. Desain tersebut kemudian dikembangkan kembali dalam bentuk ruangan sehingga menjadi desain akhir. Pada desain akhir dimasukkan elemen lain yang hanya bisa diukur dalam ruang, seperti panggung tambahan, instrument pada langit-langit, dan kursi.

## **Pembimbing**

Artikel ini merupakan laporan perancangan Tugas Akhir Program Studi Sarjana Desain Produk FSRD ITB. Pengerjaan tugas akhir ini disupervisi oleh pembimbing Drs. Yannes Martinus Pasaribu M.Sn

## **Daftar Pustaka**

American Bureau of Shipping. 2003. *Guidance Notes on Ergonomi Design of Navigation Bridge*. Houston: American Bureau of Shipping.

Panero, Julios. 1979. *Human Dimension and Interior Space*, whitney library of design New York: Publish United States and Canada

Pheasant, Stephen. 2003. *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomis and the Design of Work*. London: Taylor & Francis Ltd.

Van Dokum, K. 2003. *Ship Knowledge A Modern Encyclopedia*. Enkhuizen: Dokmar.

International Maritime Organization. 2006. *IMO Regulations: SOLAS, IMO IBC, and IGC Codes*.