

MODIFIKASI SISTEM PERMESINAN DAN *GENERAL ARRANGEMENT* KAPAL NAVIGASI BIMA SAKTI MENJADI KAPAL LATIH

Mochamad Ely Ridwan

Politeknik Pelayaran Sumatera Barat

email : elyridwan259@gmail.com

ABSTRACT

A training ship is a ship that is used as a training ship to train cadets to become sailors. It is used in order to meet today's sailors need. There are various types of ships but Bima Sakti is a former navigational ship that approaches the needs as a training ship. Bima Sakti is a grant from the navigation service. One important factor that inhibits the selection of the ships is the availability of accommodation and training centers for cadets. The method used in this research is by conducting research on Bima Sakti training ship which is a transition from a navigation ship. However, there are several parts of the navigation vessel that are not in accordance with the purpose of the training ship. The purpose of this research is to modify the general arrangement for residential and learning units/modifications to the layout of the engine room to get wider space. Recalculate the changing systems, calculate load factors and ship load balance generators with a change in function the ship by going through direct research on environmental conditions and operational equipment of the ship, a new composition is obtained regarding the accommodation of ship crews with equipment suitable for training ship.

Keywords : *Modification, Accommodation, Load factor and Load ballance*

ABSTRAK

Kapal latihan merupakan kapal yang digunakan sebagai kapalbuntuk melatih calon pelaut agar menjadi pelaut seesuai dengan kebutuhan zaman. Ada berbagai type kapal saat ini tetapi disini kapal yang digunakan adalah bekas kapal navigasi yang mendekati kebutuhan sebagai kapal latihan yang merupakan hibah dari dinas navigasi. Salah satu faktor penting yang menghambat dalam pemilihan jenis kapal adalah ketersediaanya ruangan untuk akomodasi dan tempat latihan taruna sebagai calon anak buah kapal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan mengadakan penelitian secara langsung dilapangan terhadap kapal latihan Bima Sakti yang merupakan peralihan dari kapal navigasi, yang mana ada beberapa bagian dari kapal navigasi tersebut yang kurang sesuai dengan peruntukan kapal latihan. Adapun tujuan dari penulisan ini adalah untuk modifikasi general arrangemen untuk tempat hunian dan pembelajaran Taruna Meredesign/ modifikasi *engine room arrangemen layout* untuk mendapatkan *space* yang lebih luas Menghitung ulang sistem-sistem yang berubah, perhitungan load faktor serta load ballance generator kapal kapal dengan adanya perubahan fungsi kapal tersebut. Dengan melalui penelitian secara langsung terhadap kondisi lingkungan dan peralatan-peralatan operasional kapal maka diperoleh suatu komposisi baru mengenai akomodasi anak buah kapal dengan peralatan yang sesuai untuk kapal latihan.

Kata kunci : *Modifikasi, Akomodasi, Faktor beban, Keseimbangan beban*

Pendahuluan

Kapal latih Bima Sakti sebagai salah satu kapal hibah dari dinas Navigasi kepada departemen perhubungan, dioperasikan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, merupakan jenis kapal survey tahun pembuatan 1984 dari galangan kapal MAKUM Belanda dengan panjang keseluruhan (*Lenht Over All / LOA*) 59,75 meter dan lebar 13 meter, Berat Koor Kapal (Gross *Register Tonnage / GRT*) 1373,15 ton, memiliki mesin induk 2 unit merk / type BOLNES / 10 DNL dengan Daya masing-masing .1500 HP Horse Power (HP), memiliki 3 mesin bantu dengan merk/ type mercedez benz/ OM 424 dengan masing masing berdaya 303 HP. Dalam perancangan pembuatan KL. Bima Sakti dirancang dengan daya jelajah 4488 mil dengan kecepatan 12 knot.

Secara umum tidak ada spesifikasi khusus yang menerangkan tentang kapal latih tetapi bila ditinjau dari fungsi dan kegunaannya bahwa kapal latih Bima Sakti yang dioperasikan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang digunakan untuk melatih para Taruna (calon perwira) pada khususnya serta calon anak buah kapal pada umumnya, dengan ketentuan bahwa seorang instruktur atau pembimbing dalam praktek latihan hanya diperbolehkan membimbing 10 orang dalam sekali latihan dibantu oleh teknisi (Training Of Trainer/ TOT 6.09)

Dengan keadaan yang demikian untuk sebuah kapal Bima Sakti yang bisa diawaki oleh seorang *Captain* dengan 3 orang perwira agian anjungan (*deck officer*) dan 4 orang perwira permesinan (*engine officer*) dari juga dibantu oleh 3 orang teknisi deck (*deck rating*) dan 3 orang eknisi mesin (*engine rating*) serta perwira permakanan dan pelayan serta jumlah kamar yang hanya diperuntukan 30 orang saja. Sehingga untuk mengoptimalkan pelatihan bagi taruna atau rating yang lain maka perlu dilakukan perubahan-perubahan untuk menjadikan kapal latih dari kapal navigasi, terutama untuk sistem akomodasi serta luas daerah yang akan digunakan untuk melatih taruna tersebut.

Dari uraian yang dikemukakan diatas, maka dirumuskan beberapa masalah, yakni:

1. Pertama bagaimana mendapatkan spesifikasi kapal latih tepat dari kapal navigasi sehingga layak untuk digunakan?
2. Bagaimana mengatur sistem permesinan supaya ruang untuk pelatihan taruna atau peserta didik yang lain untuk lebih leluasa dalam pelatihan?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Memodifikasi general arrangemen untuk tempat hunian dan pembelajaran Taruna dan awak kapal sebagai fungsi kapal yang baru atau kapal latih.
2. Memodifikasi *engineroom arrangemen layout* untuk mendapatkan *space* yang lebih luas untuk praktek latihan Taruna dan awak kapal sebagai fungsi kapal yang baru atau kapal latih.
3. Menghitung ulang sistem-sistem yang berubah, perhitungan load faktor serta load ballance generator kapal dengan adanya perubahan fungsi kapal tersebut

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Didapat pembagian ruang hunian yang sesuai dengan jumlah awak kapal dan dengan tempat pembelajaran dengan tingkat kenyamanan yang memadai.
2. Didapat layout dari general arrangemen permesinan kapal dan *space* yang lebih luas untuk praktek latihan Taruna dan awak kapal sesuai fungsi kapal yang baru sebagai kapal latih.
3. Mendapatkan kapasitas sistem yang berubah, load faktor dan *load ballance generator* kapal secara tepat dengan adanya perubahan fungsi kapal tersebut

Landasan Teori***Ships General Arrangement***

Sebagai kapal latih dimana tidak ada spesifikasi khusus yang mengatur hal tersebut maka akan diberlakukan pula aturan internasional sebagai layaknya kapal umumnya. Beberapa peraturan internasional itu antara lain SOLAS (*Safety of Live at Sea*) 1978, ISM Code (*Intenational Safety Management Code*) 1997, STCW (*Standart of Training, Certification and Watchkeeping*) 2010, Peraturan tentang Buruh dalam ILO (*Internatonal Labour Organisation*), MARPOL (*Maine Polution*) dan aturan lain yang masih berkaitan serta pertimbangan yang meyangkut perubahan kapal navigasi menjadi kapal latih. Pertimbangan yang dipakai meliputi:

1. Pertimbangan mengenai ketersediaan ruangan untuk pembelajaran dan latihan
2. Pertimbangan mengenai keamanan kapal,
3. Pertimbangan mengenai kenyamanan kapal

Kebutuhan instruktur Sesuai dengan surat keputusan direktorat jenderal perhubungan laut no. DL.21/2/7-2000 tentang persyaratan minimal yang harus dipenuhi oleh pengajar, peserta diklat, prasarana dan sarana penerimaan peserta diklat. Sesuai dengan peruntukannya, sehingga perlu dirubah dan disesuaikan dengan kebutuhan.

Proses Desain Layout

Pemanfaatan pengalaman desain dimasa lalu dapat dipertimbangkan sebagai suatu bagian kunci dari proses desain dimana sebuah contoh (kasus) desain, misalnya, digunakan atau dimodifikasi untuk menghasilkan desain baru (Foz 1973; Akin 1978; Jones 1980; Andrew 1981). Menurut Manfaat (1998),

1. *Design Generation* generate adalah menghasilkan layout baru berdasarkan data, ukuran, kedekatan yang diinginkan jika ada keterkaitan yang berarti. Dalam proses ini desainer menghasilkan tataletak awal tanpa membandingkan dengan layout yang telah ada. (Manfaat, 1992):
2. *Design Re-use* Konsep dari proses design Re-use adalah memodifikasi layout yang telah ada dengan memberikan batasan-batasan tertentu, sehingga dihasilkan suatu tataletak yang lebih baik dibandingkan tataletak yang telah ada (Manfaat 2004 b). (Manfaat, 2004 b) :

Ruang akomodasi ABK merupakan sebuah lingkungan dimana ABK saling berinteraksi dan berhubungan satu sama lain. Enam aspek yang perlu diperhatikan dalam perencanaan ruang akomodasi kapal (Smith dan Hatfield, 1977):

1. *Shelter and security*: Dengan adanya keamanan maka seseorang akan merasa nyaman untuk beraktifitas.
2. *Social contact*: Perencanaan ruang akomodasi harus memaksimalkan kontak individu agar terjadi interaksi dalam kelompok yang punya kesamaan minat dan kepentingan.
3. *Symbolic identification*: Untuk menunjukan perbedaan tingkat sosial dengan pengaturan tataletak, sehingga tiap tingkat ABK memiliki daerah sendiri.
4. *Task instrumentality*: Dalam perencanaan hal yang perlu diperhatikan adalah efektifitas dalam bekerja. Hal ini dapat dicapai dengan kemudahan akses ke tempat kerja, pencahayaan dan teknik pengontrolan (*mechanical handling*)
5. *Beauty and Pleasure* (keindahan dan kebutuhan ABK untuk berekreasi).
6. *Growth and Development*: Pada aspek ini desain harus menciptakan alternatif sehingga memaksimalkan kontak sosial dan perkembangan antar individu.

Perencanaan Generator

Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) Vol IV. Tahun 2004 mensyaratkan bahwa sekurang-kurangnya 2 agregat yang terpisah dari mesin penggerak utama harus disediakan untuk

pemberian daya listrik. Daya keluaran harus berukuran sedemikian sehingga keluaran generator masih bersisa dan cukup untuk menutup kebutuhan daya dalam pelayanan dilaut ketika salah satu agregat rusak ataupun dihentikan dan Daya cadangan harus dimasukkan dalam perhitungan untuk menutup kebutuhan daya pada puncak beban waktu singkat, Bila tidak ada petunjuk yang terperinci untuk menentukan persediaan daya yang cukup, daya keluar dari generator yang sekurang-kurangnya diperlukan untuk pelayanan selama pelayaran dilaut harus 15% lebih besar dari kebutuhan daya yang ditentukan dalam balance daya.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan observasi, dimana peneliti mengadakan pengamatan secara langsung terhadap kapal latih Bima Sakti yang merupakan peralihan dari kapal navigasi. Serta studi literatur dimana literatur-literatur yang digunakan bermanfaat dalam menentukan beberapa bagian dari kapal navigasi yang kurang sesuai dengan peruntukan kapal latih.

Pembahasan

Ship Particular Dan Inventaris Kapal Awal

Pengamatan faktor operasional peralatan pada penelitian dilakukan terhadap kapal latih Bima Sakti yang mempunyai spesifik dalam ship particular sebagai berikut:

1. Nomor / Nama Kapal	: KL. BIMASAKTI
2. Tahun Pembuatan	: 1984
3. Galangan Pembangunan	: MAKUM BELANDA
4. Ukuran Utama :	
a. Panjang Seluruhnya (Lenght Over All)	: 59,75 Meter
b. Panjang antara garis tegak (LPP/ Lenght per pendicular)	: 55,00 Meter
c. Lebar (M/ Moulded)	: 3,0 Meter
d. Tinggi (D/Depth)	: 6,10 Meter
e. Sarat Air (Draught)	: 3.60 Meter
f. Light Weight	: 1038 Ton
g. Net Register Tonage	: 433 Ton
h. Bruto Regiser Tonage (BRT) / Gross Register Tonage (GRT)	: 1373,15 Ton
i. Dead Weight Tonage	: 531 ton
f. Kecepatan Saat Awal	: 12 Knot
g. Kecepatan Saat ini	: 11 Knot
5. Kapasitas Tanki Air Tawar	: 200.000 Liter
6. Kapasitas Tanki BBM	: 220.000 Liter
7. Kapasitas Tanki Minyak lumas	: 4.000 Liter
8. Akomodasi Awak Kapal	: 45 Orang



Gambar 1. Kapal Latih Bima Sakti

Jumlah Kabin Ditiap Deck

1. *Navigation deck* : Anjungan, ruang Markonis, ruang radio, Ruang isi daya baerai dan loker
2. *Boat deck* : Ruang Kaptenn, ruang teknisi, ruang kesehatan, ruang elektrik, Ruang gambar, Laboratorium Pemetaan , *emergency generator*, Ruang Pendingin dan *ventilasi*
3. *Accommodation deck*: : *officer deck*, *officer* mesin, ruang gantf, km dan wc, *pantry* dan *lif, mess room*
4. *Main Deck* : Ruang Anak Buah Kapal (ABK), Ruang santai kapasitas 24 orang, Dapur, 4 kamar mandi dan 4 WC, *surveyor room*, *Hydrographic and Biologi lab*.
5. *Tween deck* : ruang ABK, *linen store*, *dry store*, ruang *freeze*, *cold store*

Langkah-Langkah Dalam Menggambar Rencana Umum

Langkah-langkah tersebut adalah:

1. Menentukan ruang utama; Dek Navigai, Ruang Muatan, Ruang mesin, Ruang anak buah kapal (*Crew*), Tangki-tangki
2. Menentukan batas-batas dari ruangan-ruangan di dalam kapal;
3. Memilih dan menempatkan peralatan/perlengkapan

Susunan Awak Kapal Dan Rencana Awak Kapal

Susunan awak kapal latih bima sakti yang direncanakan maka ada penambahan personil untuk kapal latih Bima Sakti yaitu docter 1 orang, pelayan 2 orang dan 30 orang cadet nautika dan 30 orang cadet teknika.

Tabel 1. Daftar rencana ABK dan spare KL Bima Sakti

	Rank	Deck	Engine	Other	Sum
<i>OFFICERS</i>	<i>Captain class</i>	<i>Captain</i>	<i>Chief engineer</i>	<i>Dokter</i>	3
<i>CREWS</i>	<i>Officers</i>	<i>Chief officer</i>	<i>2nd engineer</i>		6
		<i>2nd off</i>	<i>3rd engineer</i>		
		<i>3rd off</i>	<i>4th engineer</i>		
	<i>Rating</i>	<i>Boswain</i>	<i>Foreman</i>	<i>Chief cook</i>	12
		<i>3 Sailor / AB</i>	<i>3 Oiler</i>	<i>2nd cook</i>	
				<i>2 OS/ pelayan</i>	
	<i>Cadet</i>	<i>30 nautical</i>	<i>30 technical</i>		60
		<i>Cadet</i>	<i>Cadet</i>		
	Sum	39	39	5	81
<i>Spare</i>	<i>1 Pilot</i>				2
	<i>1 Owner</i>				
Total person					83

Perencanaan Ruangan Akomodasi

- 1 Pemetaan aktivitas dan relationship serta kepentingan

Dalam perencanaan ruang akomodasi digunakan 6 tingkat derajat kedekatan seperti dikembangkan oleh Muther (1961) yaitu:

- a. Mutlak perlu: memiliki penggunaan yang sama dalam tugasnya dan ruangan yang berurutan
- b. Sangat penting: memiliki tugas yang sama atau ABK yang sederajat terhadap atasan langsung dalam satu urutan garis organisasi
- c. Penting: Hubungan mempunyai selang 1 dalam struktur organisasi
- d. Biasa: mempunyai selang 2 atau lebih dalam struktur organisasi
- e. tidak penting: hubungan yang tidak memiliki hubungan kerja sama sekali
- f. tidak diharapkan: untuk ruang yang tidak boleh berdekatan dalam penggunaanya atau hubungan yang mengganggu

Tabel 2. Aktivitas dan *Relation Ship Chart* Untuk *Officer, Cadet* dan *Accommodation*

Ruang akomodasi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A Captain	-																									
B Deck officer	5	-																								
C Engine officer	5	5	-																							
D Deck cadet	4	4	4	-																						
E Engine cadet	4	3	4	0 5	-																					
F Nautical class	4	5	3	6	3	-																				
G Technical class	4	3	5	3	6	3	-																			
H Hospital	3	4	3	3	3	4	2	-																		
I Officer mess room	3	3	3	3	3	2	2	2	-																	
J KM dan WC	1	3	3	3	3	3	3	4	3	-																
K Las asetilin locker	1	1	3	1	4	1	2	1	1	1	-															
L Deck locker	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1	-														
M Engine room	2	2	6	2	5	2	2	1	2	1	1	1	-													
N Laundry dan drying room	3	3	3	3	3	1	1	2	1	2	1	1	1	-												
O Emergency generator	2	2	5	2	4	2	3	4	2	1	1	1	3	1	-											
P Bateria locker	2	3	4	2	4	2	2	2	1	1	1	1	1	2	4	-										
Q Bateria room	2	3	4	2	4	2	2	2	1	1	1	1	2	1	4	4	-									
R Whellhouse	6	6	4	5	3	3	2	3	2	4	1	2	1	1	3	3	4	-								
S Dokter	5	4	4	3	3	3	3	6	4	3	1	1	1	2	1	1	1	1	-							
T Radio room	6	5	3	4	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	4	3	5	5	4	-						
U Boswain	3	4	3	4	3	1	1	1	1	3	1	4	1	3	1	3	2	2	2	2	-					
V Foreman	3	3	4	3	4	1	1	1	1	3	4	1	4	3	3	1	2	1	2	2	1	-				
W AB/ jurumudi	3	4	3	4	3	1	1	1	1	3	1	4	1	3	1	4	2	4	2	2	5	4	-			
X Oiler	3	3	4	3	4	1	1	1	1	3	4	1	4	3	4	2	4	1	2	2	1	1	3	-		
Y Pelayan	3	3	3	3	3	1	1	4	4	3	1	1	1	4	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	-	
Z Spare room	6	4	3	2	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	2	2	1	1	1	1	4	-
aa Chief dan 2 nd cook	4	4	4	3	3	1	1	4	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	2	2	2	2	2

2. Penentuan Skor Ruangan Berdasar Patokan

Prinsip untuk pengambilan keputusan menentukan patokan adalah penempatan ruang pertama yang pasti dibangun dan dalam hal ini relative untuk tiap-tiap kapal.

- Untuk *navigation deck* yang dibuat patokan adalah *Bridge/* anjungan
- Untuk *boat deck* diambil patokan adalah kamar Captain
- Untuk *accommodation deck* diambil patokan pada officer messroom
- Untuk *main deck* diambil patokan dari galley
- Untuk *tween deck* diambil patokan batas *dry provision store*.

Setelah patokan kita dapatkan kemudian kita buat tabel keterkaitan dalam aktivitas untuk tiap tiap bagian yang dimulai dari bagian yang paling/ *navigation deck*.

Tabel 3. Skoring Tiap Tiap Ruang Berdasar Patokan Tiap Tingkatan

Ruang akomodasi	WHELL HOUSE Dk= X5	CAPTAIN ROOM Dk= X4	OFF. MESSROOM Dk=X3	GALEY Dk= X2	Dry prov. store Dk=X1	Dktotal= Dka+Dkb+...e 5
Engine officer	2	5	5	2	1	10
Deck officer	6	5	5	2	2	14.2
Dokter	4	5	4	3	1	12
Boswain	4	3	2	1	1	8.2
Foreman	3	2	2	1	1	6.4
AB/ Jurumudi	4	4	1	1	1	8.4
Oiler	2	2	2	1	1	5.4
Chief dan 2 nd cook	1	2	4	6	6	8.6
Pelayan	1	2	4	5	5	8
Deck cadet	5	4	2	2	1	10.4
Engine cadet	2	4	2	2	1	7.4
Nautical class	4	4	2	1	1	9
Technical class	4	4	2	1	1	9
Hospital	5	5	4	2	1	12.4
Spare room	3	4	2	1	1	8
KM dan WC	4	4	4	2	1	10.6
Las asetilin locker	1	2	1	1	1	3.8
Deck locker	1	1	1	1	1	3
Laundry dan drying	1	1	1	1	1	3
Emergency generator	4	1	4	1	1	7.8
Bateray locker	2	2	4	1	1	6.6
Bateray room	2	2	4	1	1	6.6
Radio room	5	5	4	1	1	12
Crew mess room	1	2	3	4	1	6.2

Penilaian derajat kedekatan berdasarkan pada kedekatan ruangan terhadap *engine room* karena dilihat dari aspek *agronomic*. Semakin dekat dengan *engine room* nilai kedekatannya semakin kecil. derajat kedekatan adalah:

- Untuk tween deck mempunyai nilai : 1
- Untuk main deck mempunyai nilai : 2
- Untuk accommodation deck mempunyai nilai : 3
- Untuk boat deck mempunyai nilai : 4
- Untuk navigation deck mempunyai nilai : 5

Dari hasil penilaian diatas maka berturut turut yang mempunyai nilai kedekatan terkecil ke terbesar adalah sebagai berikut pada tabel 4.

Tabel 4. Penempatan Ruang Berdasar Scoring Dan Pertimbangan Aktivitas

NO.	RUANG	SKOR	DECK	KETERANGAN (dengan posisi awal)
1.	Oiler	5.4	Tween deck	Sesuai
2.	Crew mess room	6.2	Main deck	Sesuai
3.	Foreman	6.5	Main deck	Sesuai
4.	Engine cadet	8	Main deck/ tween deck	Karena hubunganya aktivitasnya dengan ER
5.	Pelayan	8.2	Main deck/ tween deck	Sesuai
6.	Boswain	8.4	Main deck	Sesuai
7.	Nautical class	9	Boat deck	Karena hubungan aktivitasnya dengan semua officer maka ditempatkan di deck yang tinggi dan mengurangi kebisingan
8.	Technical class	9	Boat deck	Karena hubungan aktivitasnya dengan semua officer maka ditempatkan di deck yang tinggi dan mengurangi kebisingan
9.	Engine officer	10	Accommodation deck	Sesuai
10.	Deck cadet	10.4	Accommodation deck	Sesuai
11.	KM dan WC	10.6	Main deck dan	Masing masing ditempat yang paling banyak aktivitasnya

12.	Doctor	12	accommodation deck	Sesuai
13.	Radio room	12	Accommodation deck	Sesuai
14.	hospital	12.4	Navigation deck	Terbatasnya ruang di accommodation deck
15.	Deck officer	14.2	Boat deck /navigation deck	Disesuaikan dengan peraturan dimana pada perwira terpisah dengan bintangara dan terbatasnya ruang pada accommodation dec. dan tempatnya dijadikan satu dengan engine officer yang lain.

Menurut peraturan yang ada nilai kedekatan tersebut belum tentu menunjukkan tingkatan dalam decknya.

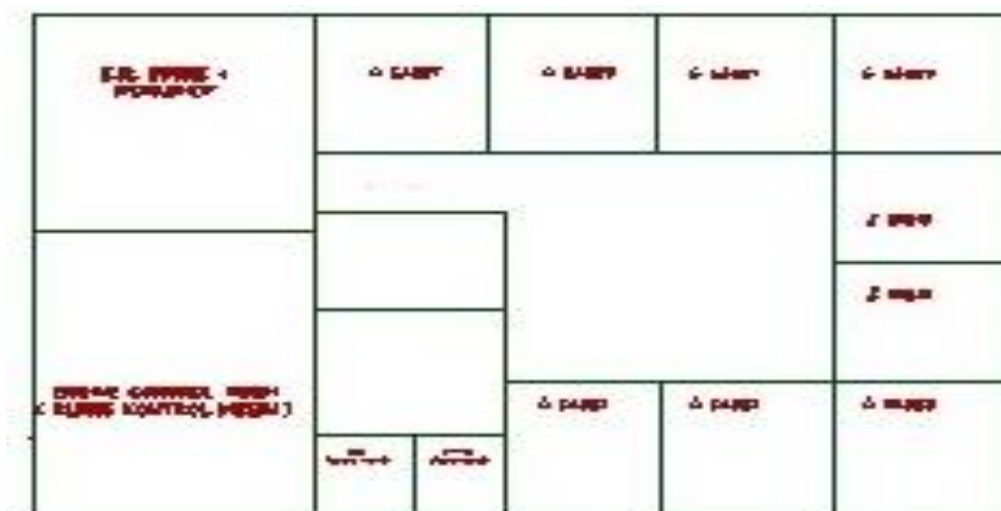
Penempatan Ruang

Selanjutnya berdasarkan teknik diatas kemudian kita petakan satu-persatu relation ship di tiap-tiap deck. Dimulai dari yang pertama mulai dari *navigation deck*..contoh relation ship pada *tween deck*.

Tabel 5. Relation Ship Chart Pada Tween Deck

Ruang akomodasi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A Foreman dan	-												
B Pelayan	1	-											
C Cadet deck	2	2	-										
D Cadet teknik	4	2	5	-									
E Linen store	4	2	4	2	-								
F Dry rov.store	1	4	1	1	1	-							
G Freeze store	1	4	1	1	1	5	-						
H Cool store	1	4	1	1	1	5	5	-					
I Laundry	3	4	3	3	1	1	1	1	-				
J Drying room	3	4	3	3	1	1	1	6	6	-			
K Engine Control	5	1	2	4	1	1	1	1	1	1	-		
L Work shop	5	1	2	4	1	1	1	1	1	1	5	-	
M Las asetilin	4	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-

Setelah ditentukan semuanya berdasar nilai kedekatannya maka dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu kita design ruang tiap tiap tingkat dan penempatan tiap ruang. Contoh untuk *tween deck*:



Gambar 2. Posisi Ruangan Pada Tween Deck

3. Penentuan Kapasitas Generator

Data peralatan kapal yang diamati untuk menentukan kapasitas generator terpasang dibagi atas :

- Peralatan yang terdapat pada geladak lambung (*hull part*)
- Peralatan berupa mesin listrik yang menunjang sistem permesinan kapal
- Peralatan mesin-mesin listrik yang menunjang maneuvering kapal
- Peralatan berupa penerangan, peralatan komunikasi, navigasi dan sistem tanda bahaya

Tabel 6. Perhitungan daya generator berdasarkan Load factor

No	Load	Sailling	Living Port	Port at Nnight
1	Intermitt Factor (KW)	8.64	72.15	21.54
2	Diversity Factor	0.7	0.7	0.7
3	Necessary power (KW)	6.048	50.505	15.078
4	Continous Factor (KW)	137.56	86.02	89.93
5	Total daya (KW)	143.608	136.525	105.008
6	Total daya (kVA)	165.149	157.003	120.759
7	Daya generator terpasang	206	206	206
8	Generator Demand %	80.16941748	76.215049	58.62087379

Kesimpulan.

- Didapatkan bahwa ruang hunian mencapai lebih dari 83 orang dan instruktur bisa memberikan pelatihan secara praktek permesinan yang agak lengkap
- Didapat layout dari general arragement permesinan kapal dan space yang lebih luas untuk praktek latihan Taruna esuai fungsi kapal kapal latih.
- Didapatkan load faktor dan load ballance generator kapal secara tepat dengan perubahan fungsi kapal meski dengan pelayaran dan situasi yang terbatas,

Saran

- Dengan keterbatasan waktu yang tersedia maka penelitian ini hanya pada kapal latih BIMA SAKTI. Untuk lebih akurat ,maka perlu dilanjutkan dengan banyak kapal
- Untuk keperluan validasi dari ECR (*Enginre Control Room*) dengan keterbatasan peralatan, kemampuan untuk mendapatkan data yang akurat berkurang, karena sistem masih *analog* sehingga akurasi dan ketepatan pengukuran sudah berkurang

Daftar Pustaka

Bureau Veritas, (1984), Dual Prism view, Paris, 2005.

Harianto K. (2002), *Analisa Design Dan Tata Letak Ruang Akomodasi Anak Buah Kapal KM. TILONGKABILA Dengan Metode Systematic Layout Planing*. Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institute Teknologi Sepuluh Nopember.

Jurnal of Marine Tecnology Vol. 35 *Society of Naval Architec and Marine Engineers (SNAME)*, January 2001.

Manfaat D. (1998). *Computer Base Approach To Effective Utilisation Of Spatial Layout Design Experience*. Thesis Of Degree Of Doctor University Of Scrathclide, Glosgow, Scotlang, UK.

Wiyati W. (2003). Analisis Pemilihan *Layout* ruang akomodasi menggunakan teknik *topologikcal and numercal pattern matching* pada kapal tangker, Jurusan teknik perkapalan fakultas teknologi kelautan Institute Teknologi Sepuluh Nopember.

..... BKI (Biro Klasifikasi Indonesia) Vol.IV, 2004.

..... BOLNES /10 DNL, 1500 HP, *Instruction Manual Book*.

..... ISM Code (*International Safety Managemen Code*) 1997 edition, *International Maritime Organization*.

..... Kapal Latih BIMA SAKTI *Ships Particular*.

..... Mercedes benz / OM 424, 303 HP. *Instruction Manual Book*

..... Merchant Shipping Regulation (1978), *statutory instrument, London*.

..... SOLAS (2005), *Amendments Edition, International Maritime Organization*.