

ASPEK TEKNIS DAN EKONOMIS PENAMBAHAN MUATAN PETI KEMAS PADA KAPAL K.M. CARAKA JAYA NIAGA 3 TAHAP III

Sulaiman

ABSTRAK

Pada 15 tahun terakhir ini pemerintah telah mengembangkan sistem transportasi laut secara terpadu melalui peremajaan armada pelayaran armada nasional yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan perekonomian secara makro. Salah satu program untuk meningkatkan pertumbuhan perekonomian nasional adalah melalui program pengadaan kapal KM. Caraka Jaya Niaga. Kapal ini telah memasuki tahap ke III, pada tahap I kapal ini merupakan kapal general cargo, pada tahap ke II kapal ini dikembangkan menjadi kapal general cargo dan semi container, pada tahap ke III kapal ini dikembangkan lagi menjadi kapal full container. Perkembangan kapal ini harus dikaji aspek teknis dan aspek ekonomisnya karena akan berpengaruh terhadap kebutuhan biaya pelayaran dan daya muat dari kapal itu sendiri.

Kata Kunci : Caraka Jaya, teknis, ekonomis:

A. PENDAHULUAN.

Untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional secara makro, pemerintah pada 15 tahun terakhir ini telah mengembangkan sistem transportasi laut secara terpadu melalui peremajaan armada kapal niaga nasional, kepelabuhan, sistem transportasi di darat maupun deregulasi-deregulasi terbaru dan debirokratisasi untuk mengatur sistem tersebut.

Salah satu konsep peremajaan armada kapal niaga nasional adalah melalui program pengadaan kapal Caraka Jaya Niaga. Program ini telah memasuki tahap III, yang merupakan pengembangan dari dua tahap sebelumnya, tahap I dan tahap II. Pada tahap I, type dan fungsi kapal Caraka Jaya Niaga adalah general cargo dengan bobot mati (DWT) 3000 ton. Tahap II Kapal tersebut dikembangkan lagi dengan bobot mati 3650 ton, type general cargo dan semi container. Pada tahap III kapal Caraka Jaya Niaga 3 telah dikembangkan menjadi full container dengan bobot mati 4180 ton.

Dari tabel 1 (lihat lampiran tabel) tersebut diperoleh gambaran dengan ukuran utama yang sama (kecuali sarat air design) dan daya mesin induk yang sama pula (kecuali KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap I) bobot mati (DWT) KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap III lebih besar dibandingkan dengan dua type sebelumnya.

Bobot mati yang lebih besar konsekuensinya berpengaruh terhadap muatan (pay load). Pay yang lebih besar pada KM.

Caraka Jaya Niaga 3 tahap 3 karena adanya modifikasi ruang muat (diperpanjang). Penambahan jumlah muatan jelas sekali terlihat pada komposisi jumlah peti kemas. Demikian juga halnya dengan muatan curah, KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap III ruangan curah sekitar 6600 m³, sedangkan pada tahap III ruang muat curah sekitar 7300 m³.

B. PENAMBAHAN MUATAN PETI KEMAS

KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap III, apabila mengangkut muatan curah, bobot (DWT) yang bisa diangkut sekitar 4180 ton dengan sarat rata di tengah kapal sekitar 5,40 m. Sedang jika dimuati peti kemas, jumlahnya sekitar 208 TEU^s (sama dengan bobot mati 3800 ton) dengan sarat rata-rata di tengah sekitar 5,00 m (Sumber : Loading Manual KM. Belawan-Caraka Jaya Niaga 3 tahap III yang dibangun PT. Dok Surabaya, penyerahannya bulan Juli 1998)

Untuk kapal seukuran KM. Caraka Jaya Niaga 3, freeboard (daya apung cadangan) sesuai "International Conference on Load Lines 1966" minimal sekitar 1,65 m. Dengan daya apung cadangan tersebut berarti summer draft (sarat air kapal pada daerah tropis) maksimal sekitar 6,15 m.

Pada summer draft 6,00 m (diperhitungkan lebih kecil dari summer draft maksimal 6,15 m untuk mempertimbangkan faktor keamanan pada daya apung cadangan), bobot mati kapal sekitar 4950 ton. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar 2 berikut :

Dengan bobot mati sekitar 4950 ton, KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap III masih kekurangan bobot mati sekitar 770 ton (jika dimuati barang curah) sekitar 1150 ton jika dimuati petikemas. Khusus untuk muatan petikemas, yang sebelumnya 208 TEU^s (kecuali dibangun di PT. PAL, 178 TEU^s) dapat dikembangkan lagi menjadi sekitar 296 TEU^s petikemas dengan perincian sebagai berikut :

Muatan geladak : 158 TEU^s petikemas

Muatan dalam palkah : 138 TEU^s petikemas

Sebagian gambaran umum, komposisi muatan petikemas tersebut, yang terisi penuh sekitar 256 TEU^s, sedangkan sisanya 40 TEU^s dikosongkan pada muatan geladak (lihat gambar 3 di lampiran). Apabila pengaturan muatan petikemas seperti gambar tiga berikut ini, maka diperoleh pikiran awal bobot mati KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap III sekitar 4950 ton dengan sarat air rata sekitar 6,00 m.

Dampak dari penambahan muatan petikemas seperti konsep pemikiran tersebut dapat berupa aspek teknis dan aspek ekonomis.

C. ASPEK TEKNIS

Beberapa aspek teknis yang akan berpengaruh sebagai akibat penambahan muatan petikemas KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap III antara lain :

1. Perubahan ruang muat dan letak deck crane.

Untuk mengoptimalkan ruang muat di bawah geladak sedapat mungkin tidak ada ruang kosong. Sekat melintang ruang muat hanya satu buah untuk membagi ruang palka menjadi dua ruang muat, walaupun kapal masih dilengkapi deck crane, agar dipindahkan ke tepi geladak diatas ruang muat. Alas ganda pada ruang muat agar dibuat rata sehingga petikemas di bawah palka bisa dimuat lebih banyak (lihat gambar 3 di lampiran)

2. Tutup Palka

Dampak lain dari penambahan muatan petikemas adalah mengubah jenis tutup palka, dari jenis folding yang memakai hidrolis menjadi jenis ponton.

3. Penambahan Wing Tank (tangki sayap)

Agar kapal aman berlayar dalam kondisi ballast (tanpa muatan petikemas yang terisi) perlu penambahan wing tank pada ruang muat sebagai tangki ballas, jika ballas pada dasar ganda tidak mencukupi untuk amannya pelayaran. Pembuatan

wing tank tersebut dilakukan dengan penambahan sekat memanjang pada sisi kanan dan kiri ruang muat.

4. Titik Berat Kapal

Titik berat kapal vertikal maupun memanjang akan mengalami perubahan, baik pada kondisi kapal kosong maupun dalam kondisi muatan penuh dengan petikemas dan kondisi ballas. Hal ini diakibatkan penambahan sekat memanjang di ruang muat, perubahan ketebalan pelat dan profil serta penambahan muatan petikemas (di geladak dan di dalam palka). Peninjauan titik berat yang terpenting adalah titik berat kearah vertikal (VCG) karena berhubungan langsung dengan penentuan tinggi metacentra kapal (GM), yang diatur dalam kriteria stabilitas, IMO A-167.

5. Scantling

Karena adanya penambahan muatan petikemas dan sarat kapal, tentunya akan berpengaruh terhadap ukuran scantling kapal, seperti pelat sisi, pelat dasar, pelat dasar ganda dan balok-balok pada dasar-dasar ganda dan geladak.

6. Freeboard

Daya apung cadangan KM. Caraka Jaya Niaga 3 Tahap III sebelum dikembangkan, sekitar 240 m. Namun, jika ada penambahan muatan petikemas dengan bobot mati (DWT) sekitar 4950 ton, maka daya apung cadangan diperkirakan berkurang menjadi 1.80 m. Daya apung cadangan masih dianggap wajar dan aman karena masih lebih besar jika dibandingkan daya apung minimum yang diisyaratkan dalam International Conference on Load Line 1966, sekitar 1.66 m. Untuk daya apung cadangan tersebut perhatikan tabel 2, perbandingan KM. Caraka Jaya Niaga 3 Tahap III dengan beberapa kapal petikemas lainnya.

7. Trim dan Stabilitas Kapal

Akibat penambahan muatan petikemas, beberapa kriteria stabilitas kapal jelas akan berpengaruh terhadap kondisi pelayaran kapal. Sebagai gambaran umum, bahwa batas minimal yang dianjurkan dalam regulasi IMO A-167 tentang "intact stability", dapat dilihat pada table berikut ini :

8. Daya Mesin Kapal

Bertambahnya sarat air kapal akan berpengaruh terhadap tahanan kapal, baik

tahanan gelombang maupun tahanan gesek. Sebagai perkiraan awal daya mesin., dapat diberikan gambaran melalui pendekatan teoritis secara formula yang diambil dari bahan kuliah “Ship Design and Ship Theory” oleh Harvald Phoels, yang di kuliahkan di Ujung Pandang dan Ambon pada tahun 1979 yaitu :

$$P_D(PS) = (\text{Displ}^{2/3} \times V_s^3) / C_d(K)$$

Dimana
 $P_D(PS)$: Daya mesin pada DHP
 $\text{Displ}(t)$: Displacement kapal setelah penambahan muatan.
 V_s : kecepatan kapal (Knot)
 C_d : $400 [(1.3 - (1.14 - K)^2)]^{1/2}$ untuk $0.55 < cb, 0.85$
 K : $(\text{Displ}^{1/3} \times V_s) / D_{prop} \times \text{RPM}_{prop}$
 $D_{prop}(m)$: Diameter Propeller
 RPM_{prop} : Putaran Propeller

Dengan formula tersebut, daya mesin 2050 seperti sebelum penambahan muatan petikemas, diperkirakan masih mampu menghasilkan kecepatan sesuai owner requirement yang tertuang dalam spesifikasi teknis yaitu 11.9 Knot pada tenaga mesin normal ditambah 15% cadangan (sea margin). Namun untuk menyakinkan, bahwa daya mesin tersebut masih mencukupi pada kecepatan 11.9 knot, dianjurkan untuk melakukan percobaan tahanan model di laboratorium hidrodinamika.

9. Penambahan Geladak Bangunan Atas

Untuk menambah jarak pandang dari bangunan atas (wheel house) karena petikemas diatas geladak ditambah satu tier (susun), maka perlu untuk menambah satu tingkat bangunan atas (lihat gambar 3, Rencana Umum). Pada gambar 3 tersebut, tata letak ruangan akomodasi mengalami perubahan.

D. ASPEK EKONOMIS

Untuk mempertahankan performance KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap III seperti sebelum penambahan muatan petikemas, tentunya akan berpengaruh terhadap aspek ekonomi kapal tersebut. Dari satu sisi akan ada penambahan biaya pembangunan, karena ada beberapa perubahan pada konstruksi kapal, seperti penambahan sekat memanjang kanan kiri di ruang muat dan perubahan scantling untuk

menahan beban, serta penambahan “container fitting” sebagai kedudukan petikemas karena jumlah petikemas yang diangkut lebih banyak. Namun dari sisi lainnya, akan ada penambahan pendapatan penghasilan dari sewa ruang muat karena kapasitas yang lebih besar.

Pada pembahasan aspek ekonomis ini perlu suatu kelayakan khusus untuk menilai sampai sejauh mana keuntungann

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Kapal KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap III merupakan pengembangan dari dua tahap sebelumnya, tahap I dan tahap II. Pada tahap I, type dan fungsi kapal Caraka Jaya Niaga adalah general cargo dengan bobot mati (DWT) 3000 ton. Tahap II Kapal tersebut dikembangkan lagi dengan bobot mati 3650 ton, type general cargo dan semi container.

Pada tahap III kapal Caraka Jaya Niaga 3 telah dikembangkan menjadi full container dengan bobot mati 4180 ton.

Diharapkan kepada praktisi seperti perusahaan galangan kapal dan perusahaan pelayaran memberikan sumbangan pemikiran bersama akademisi, peneliti atau siapa saja yang berkepentingan untuk mengembangkan konsep pemikiran tersebut.

Selain aspek-aspek teknis yang disebutkan diatas, kiranya dikaji pula beberapa aspek tentang pemakaian konsumsi daya listrik (electric power consumption), sistem pengkondisian udara (air condition system) di ruang ABK serta bentuk bodi dari lambung kapal seperti bentuk haluan dan buritan.

Aspek ekonomi yang akan berpengaruh akibat penambahan muatan jumlah petikemas kiranya dikaji lebih detail sampai dimana keuntungannya. Alternatif lain adalah KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap III memungkinkan untuk dimodifikasi menjadi kapal pengangkut semen.

F. DAFTAR PUSTAKA

1. Biro Klasifikasi Indonesia.1996.*Rules for Hull Construction Volume II*. Jakarta : Biro Klasifikasi Indonesia
2. Biro Klasifikasi Indonesia.2000.*Rules for Machinery Volume III*. Jakarta :Biro Klasifikasi Indonesia
3. Biro Klasifikasi Indonesia.2001.*Rules for Hull Construction Volume II*. Jakarta : Biro Klasifikasi Indonesia

4. Nippon Kaiji Kyokai.1988 *Outline Of Ships (Hull Part) Revised Edition*. Jepang. : Nippon Kaiji Kyokai
5. Institut Teknologi Sepuluh November.1982.*Diktat Rencana Garis*. Surabaya : Fakultas Teknik Institut Teknologi Sepuluh November

6. Institut Teknologi Sepuluh November.1982.*Diktat Rencana Umum*. Surabaya : Fakultas Teknik Institut Teknologi Sepuluh November.
7. Sukrisno, Umar.1980.*Bagian-bagian Mesin dan Merencana*. Jakarta : Erlangga.

G. Lampiran Tabel dan Gambar

No	Tahap	Type	Bobot Mati (ton)	Ukuran Utama (m)	Daya Mesin (Ps)	Radius pelayaran (mil laut)
1	I	General Cargo	3000	LOA : 98.00 LBP : 92.00 B : 16.50 H : 7.80 T : 5.00	1940	5000
2	II	General Cargo Semicontainer (115 TEU ^s)	3650	LOA : 98.00 LBP : 92.00 B : 16.50 H : 7.80 T : 5.40	2050	5000
3	III	Semicontainer (178 TEU ^s) Fullcontainer (2008 TEU ^s)	4180	LOA : 98.00 LBP : 92.00 B : 16.50 H : 7.80 T : 5.50	2050	5000

Tabel 1. Pengembangan KM. Caraka Jaya Niaga 3 dari tahap I sampai Tahap III

No	Item	Unit	Kapal				
			KM. Caraka Jaya Niaga 3 tahap III	Proyek Palwa Buana	Proyek Sea Lory	Design	
						Aahus (Denmark)	IMA (Denmark)
1	Ukuran Utama	m					
	- LOA	m	98.00	109.50	98.47	106.00	101.10
	- LBP	m	92.00	101.00	92.30	99.20	93.60
	- B	m	16.50	18.20	16.60	16.00	18.80
	- H	m	7.80	8.15	8.10	8.50	9.30
	- T	m	5.50	6.30	6.40	5.50	7.30
2	Daya cadangan	m	2.30	1.85	1.70	3.00	2.00
3	Bobot Mati	ton	4.180.00	5.700.00	5.800.00	4.750.00	7.300.00
4	Petikemas	TEU ^s	208	457	350	380	444
5	Daya Mesin	PS	2050	4760	2670	5380	6120
6	Jumlah ABK	orang	23	16	12	10	13

Tabel 2. Perbandingan KM. Caraka Jaya Niaga 3 Tahap III dengan beberapa Kapal Petikemas.

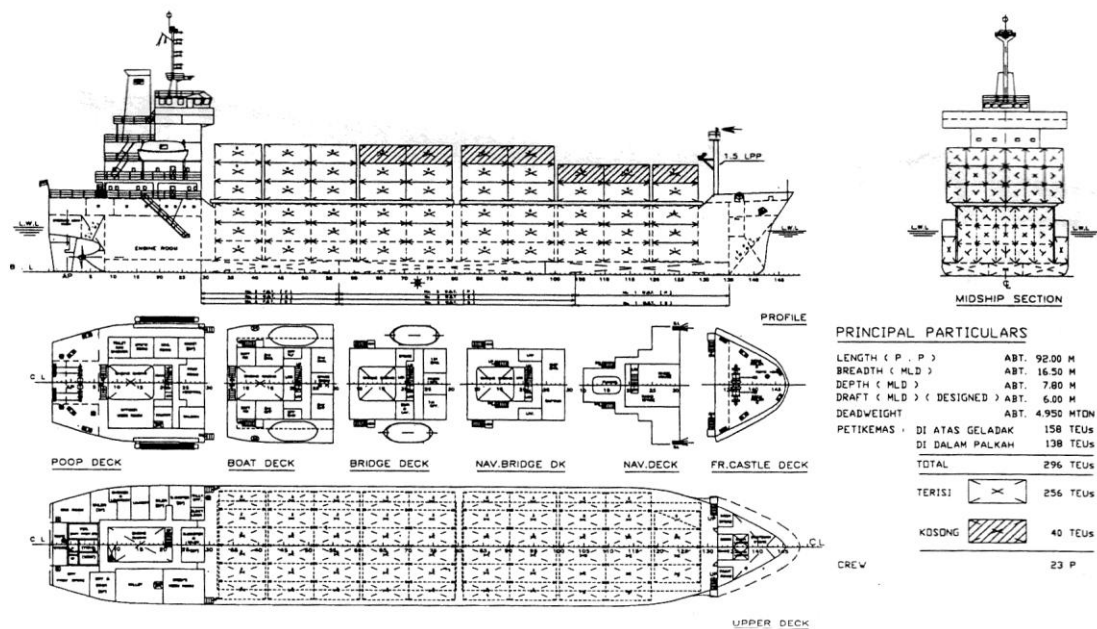
Keterangan :

LOA : Panjang Seluruh LBP : Panjang antara garis tegak B : lebar H : Tinggi T : Sarat Design

DAYA APUNG CADANGAN (M)	AIR LAUT		SARAT AIR (M)	AIR TAWAR	
	DISPLT (T)	BOBOT, MATI (T)		BOBOT MATI (T)	DISPLT (T)
0	9000	7000		7000	9000
1	8000	6000	7	6000	8000
2	7000	5000	6	5000	7000
3	6000	4000	5	4000	6000
4	5000	3000	4	3000	5000
5	4000	2000	3	2000	4000
6	3000	1000	2	1000	3000
6	2000				2000

1800 mm

Gambar 2. Perkiraan bobot mati pengembangan KM. Caraka Jaya Niaga 3 Tahap III



Gambar 3. Rencana umum KM. Caraka Jaya Niaga 3 Tahap III tanpa deck crane yang telah dikembangkan