

# Sistem Bargas Kapal Dorong (Pusher Barge) Sebagai Suatu Alternatif Angkutan Laut di Indonesia

Oleh : Petrus M. Paranoan

The logo for BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) is prominently displayed in the center of the page. It consists of the letters 'BPPT' in a bold, sans-serif font. Each letter has a distinct color: 'B' is red, 'P' is blue, 'P' is red, and 'T' is blue. The letters are partially enclosed by a large, light blue, stylized oval shape that loops around them.

## **INTISARI**

*Sistem Bargas-Kapal Dorong adalah suatu sistem angkutan laut yang prinsip dasarnya sama dengan sistem TRUK-GANDENGAN yang telah mampu memecahkan berbagai masalah pada angkutan darat.*

*Berbagai masalah yang selama ini dialami oleh armada niaga nasional telah mengakibatkan angka produktivitas sangat rendah: 15,71 Ton/Dwt/Tahun untuk armada Nusantara, dan 10,90 ton/Dwt/Tahun untuk armada lokal (target 20 Ton/Dwt/Tahun) antara lain adalah: Waktu di pelabuhan terlalu lama, Armada yang berumur sudah tua, Muatan yang tidak tersedia berkesinambungan.*

*Pada sistem Bargas-Kapal Dorong, hari berlabuh dapat ditekan dan akan diperoleh beberapa keuntungan lain dalam program pembangunannya. Diperkirakan sistem ini akan sesuai digunakan untuk pengangkutan batu bara dimasa mendatang.*

## PENDAHULUAN

### Umum.

**K**onsep dasar Bargas-Kapal Dorong (Pusher-Barge) ini adalah suatu cara penyambungan antara kapal pendorong dengan bargas yang berfungsi sebagai ruang muatan. Hasil sambungan antara kedua bagian utama ini sedemikian rupa sehingga tak ubahnya dengan suatu bentuk kapal normal yang juga dapat melayari jenis pelayaran yang tak terbatas.

Sistem ini dapat menawarkan hal-hal yang menarik bagi perusahaan angkutan laut, antara lain kapal pendorongnya tidak terlalu lama sandar di pelabuhan, kemudian dengan segera dapat difungsikan kembali untuk mendorong bargas yang telah terisi menuju pelabuhan asal. Dalam hal proses pembangunan, kedua bagian utama ini yaitu Kapal Dorong (Pusher) dan Bargas, dapat dibangun pada dua tempat yang berlainan dengan demikian waktu pembangunan akan relatif singkat. Sistem ini telah dipergunakan oleh perusahaan angkutan di Finlandia, dan sekarang ini telah dijadijaki pula penggunaannya di Australia.

### Metode Pendekatan.

Dalam hal penggunaan sistem angkutan ini tidak hanya didasarkan atas pendekatan aspek teknis melainkan juga harus didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan ekonomis serta jenis dan jumlah persediaan muatan yang akan diangkut.

Sistem Bargas-kapal Dorong (Pusher Barge) ini pada prinsipnya sama dengan sistem transportasi darat yang menggunakan "Sistem Truk-Gandengan" yang telah mampu mengambil alih sebagian besar dari muatan yang ada untuk jarak-jarak yang jauh.

Ide penyambungan antara kapal pendorong dengan bargas telah berkembang sedemikian majunya sehingga pelepasan dan penyambungan antara keduanya dapat dilakukan dengan cara yang sangat cepat dan lancar, dan bisa dipertahankan untuk dapat mengarungi lautan bebas, yang tidak kalah baiknya dibanding kapal barang normal.

Dari segi penghematan bahan bakar, biaya pemeliharaan, serta segi keamanannya, secara keseluruhan dapat dipenuhi oleh sistem ini.

## BARGAS—KAPAL DORONG (PUSHER BARGE)

### Konsep Dasar.

Pada pemecahan permasalahan transportasi dengan sistem ini, kapal dibagi atas dua bagian utama yaitu:

- Kapal-Dorong (Pusher Tug) sebagai alat Penggerak.
- Bargas (Barge) sebagai ruang muat.

Semua peralatan yang penting pada sistem ini disentralisasi pada alat pendorongnya (Pusher). Tetapi berat dan volume dari pusher tersebut harus ditekan sekecil mungkin, dengan maksud mengurangi atau memperkecil gaya-gaya kerja yang timbul pada komponen penyambung.

#### **Keuntungan Khusus.**

Sistem Bargas-Kapal Dorong dapat digunakan untuk pelayaran atau rute yang sama bagi kapal barang normal. Tetapi karena adanya kemungkinan pemisahan kapal dorong dari bargas, akan memberikan beberapa keuntungan antara lain:

- Permesinan dan anak buah kapal dapat bekerja seoptimal mungkin, tanpa membuang waktu yang terlalu lama di pelabuhan pada saat bongkar muat sebagaimana halnya kapal barang biasa.
- Untuk mengangkut sejumlah muatan, jumlah kapal dorong dapat dipilih dua buah dengan jumlah bargas empat buah, sedangkan untuk kapal barang biasa akan tetap menggunakan empat buah kapal.

Dalam hal ini terdapat pengurangan jumlah mesin induk yang sudah barang tentu dapat menghemat biaya yang sangat besar.

#### **Kelayakan dari sistem Bargas-Kapal Dorong.**

Dalam mengoperasikan sistem ini, kita dapat menekan jumlah kapal dorong yang diminta dan mereduksi kecepatan dan biaya bongkar muat (cargo handling cost).

Perbandingan antara satu kapal dorong dan satu cargas dengan satu kapal barang normal dengan muatan, kecepatan serta mesin yang sama dapat dilihat sebagai berikut:

##### **a. Biaya Pembangunan.**

Pemisahan kapal dorong dengan bargas, sebagai satu kesatuan unit kapal, akan meningkatkan biaya pembangunan antara lain disebabkan oleh:

- Tambahan plat baja untuk lambung, baik kapal dorong maupun Bargas.
- Adanya peralatan dari sistem sambungan.
- Adanya penguat tambahan pada bagian geladak.
- Komponen-komponen lain dari sistem ballast.

Tambahan-tambahan tersebut di atas diperkirakan dapat menambah biaya sebesar 15% lebih tinggi dari pembangunan sebuah kapal normal.

##### **b. Tingkat biaya bangunan baru.**

Tingkat biaya pembangunan kapal pada setiap negara sangat berbeda-beda dan khususnya di Indonesia masih relatif tinggi dibanding dengan beberapa negara lain, di Asia seperti Korea dan Jepang. Demikian pula halnya antara peru-

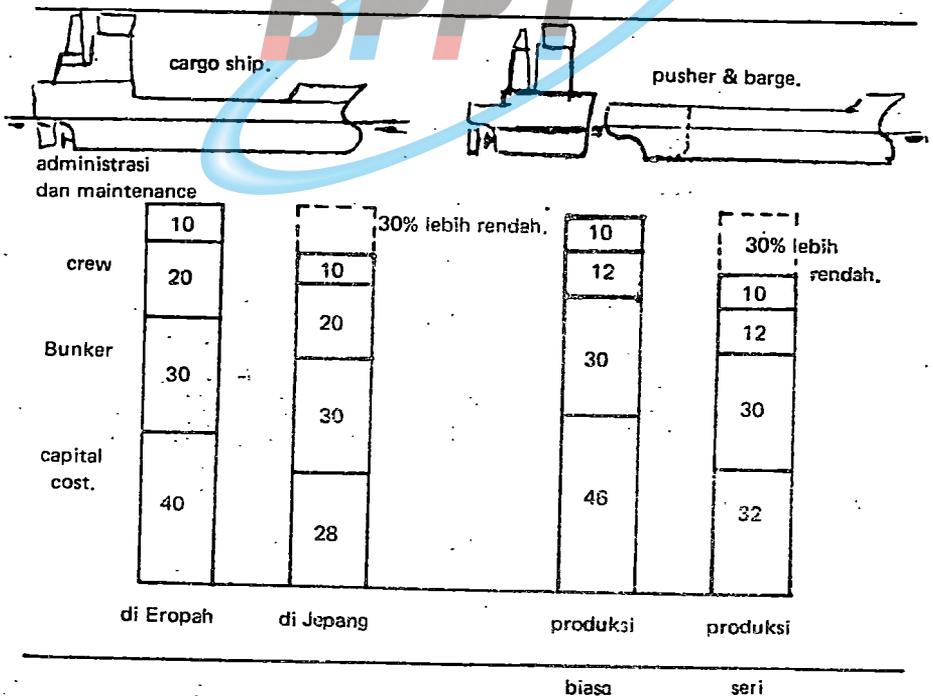
sahaan-perusahaan akan terdapat perbedaan-perbedaan tingkat biaya yang diakibatkan oleh besar kecilnya biaya-biaya over head yang ditanggung oleh masing-masing perusahaan.

Pemisahan antara kapal dorong dan Bargas memungkinkan pembangunan dapat dilakukan pada dua tempat yang berbeda baik antara negara yang berbeda maupun antara perusahaan yang berbeda, misalnya saja kapal dorong yang tingkat kerumitannya lebih tinggi, dapat dipesan diluar negeri, pada negara yang mempunyai standar biaya pembangunan kapal yang rendah, dan Bargas-nya dibangun dalam negeri. Atau kapal dorong dibangun di PT. PAL Surabaya dan Bargasnya dibuat di perusahaan-perusahaan yang lebih kecil di dalam negeri seperti PT Kodja.

Kemudian dengan sistem ini juga dapat diproduksi menurut standar, untuk penggunaan beberapa buah bargas yang mempunyai ukuran yang berbeda-beda. Produksi dalam bentuk seri sekurang-kurangnya 10 buah dengan menggunakan jalur assembling yang khusus, memungkinkan biaya pembangunan dapat direduksi sekitar 30%.

Gambar berikut ini memperlihatkan hal-hal dimaksud di atas.

Gambar 1.



### c. **Pertimbangan Ekonomis.**

Jika digunakan perincian biaya operasi untuk kapal barang normal, dapat dilihat bahwa modal biaya yang lebih rendah 30% yang ditawarkan oleh galangan, dapat memberi penghematan sekitar 12% dari total biaya keseluruhan.

Konsumsi bahan bakar pada sistem bargas-kapal dorong dapat dicapai sebagaimana halnya pada kapal barang normal dengan catatan sistem sambungannya dilaksanakan secara utuh penuh.

Pada banyak negara biaya anak buah kapal sangat tinggi, tetapi jumlah awak untuk sistem ini sangat sedikit dibanding jumlah awak pada kapal barang normal, dan biasanya hanya berkisar 1/3 nya saja atau diambil sama dengan jumlah awak pada kapal tarik samudra.

### **Bagian-Bagian Utama.**

Pengaruh-pengaruh dari pada sambungan harus dipelajari dengan usaha yang intensif, terutama dari segi kekuatannya dan tegangan-tegangan yang timbul.

Salah satu cara untuk mengurangi hal tersebut adalah dengan mengoptimalkan ukuran dan berat konstruksi dari pada kapal dorong. Unit-unit penyambung diletakkan saling berjauhan yakni satu dihaluan yang terpasang sebagai bagian yang tetap sedang lainnya terletak pada kedua sisi bagian buritan.

Bargas harus dibentuk sedemikian rupa agar dapat dimasukkan dengan aman. Elemen penyambungan harus dapat dioperasikan untuk kondisi sarat bargas yang berbeda-beda tanpa perlu adanya ballast pada bargas.

### a. **Kapal Dorong (Pusher).**

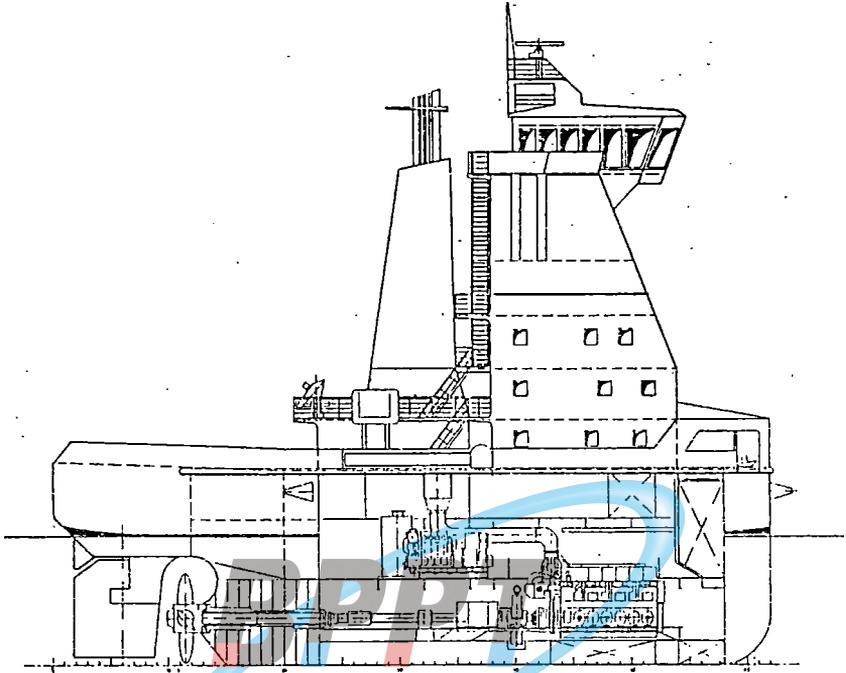
Seluruh sistem yang mahal dan penting dikonsentrasikan pada kapal dorong, sedang penggunaan mesin utama dapat dipilih mesin putaran rendah atau sedang. Kedua alternatif tersebut menggunakan heavy fuel oil dan mempunyai shaft generator dan boiler gas buang.

Baling-baling adalah jenis putaran rendah dan dapat dihubungkan pada steering nozzle untuk selanjutnya meningkatkan efisiensi propulsi.

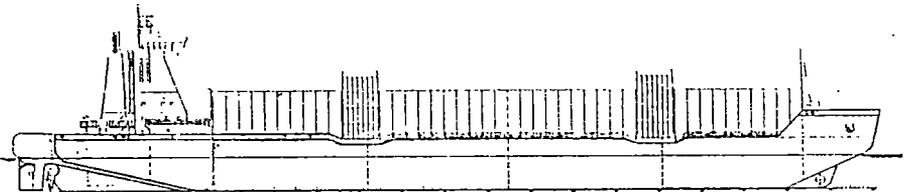
Alat-alat navigasi moderen sebagian besar terletak pada ruangan geladak yang dapat bekerja secara rutin.

Pada anjungan terdapat pula stasiun kontrol mesin dengan pengendalian jarak jauh pada papan pengatur. Demikian pula halnya untuk pompa dan lain-lain.

Keseluruhan ruang akomodasi terletak pada bangunan atas dan satu ruangan disediakan untuk tukang reparasi atau untuk tenaga pengawas barang muatan. Pada kapal dorong dengan mesin putaran rendah, ketinggian bangunan atas dapat mereduksi getaran dan kebisingan.



Pusher-Tug  
Gambar 2

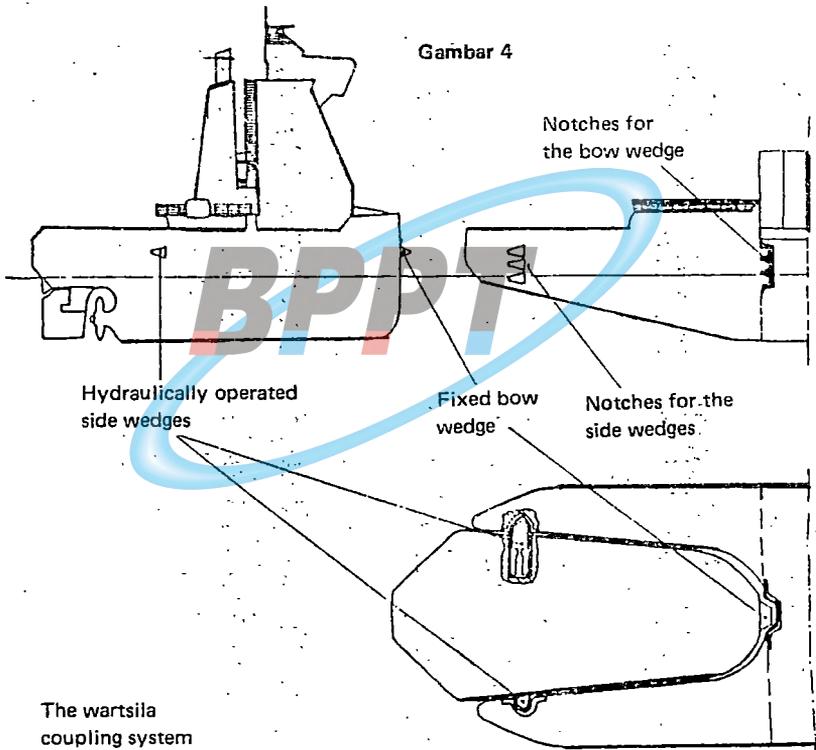


Pusher-Barge Unit For Baltic Operation  
Gambar 3

**b. Sistem Sambungan.**

Sistem sambungan ini direncanakan sedemikian rupa agar sistem ini dapat beroperasi dengan cara yang baik dan mampu berlayar untuk lautan bebas. Sasaran utama adalah menghasilkan bentuk dan ukuran dari alat penyambung depan yang terpasang secara tetap dan berikutan dengan alat sambungan lainnya yang digerakkan secara hidrolis dan terletak jauh dibagian buritan pada kedua sisi. Lobang pengunci pada bargas terdiri dari 3 atau 4 buah yang mana dapat memberi kemungkinan penyambungan untuk beberapa keadaan tinggi sarat dari bargas.

Perencanaan pengikat ini hampir sama dengan sistem kerja dari fin stabilizer.



**c. Bargas.**

Bargas harus direncanakan dan dibangun untuk berbagai jenis barang dan berbagai tipe serta untuk sistem bongkar muat yang berbeda. Bentuk lambung-nya mirip dengan kapal barang normal moderen, yakni pada penyambungan ke kapal, pendorong terlihat adanya bentuk buttock dengan tipe flow stern de-

ngan skeg yang besar sebagai tempat mesin, dengan baling-baling pada ujung belakang.

### **Penerapan**

Sistem tersebut telah dicoba untuk dioperasikan di laut Baltic oleh perusahaan pelayaran Finlandia.

Sistem dengan menggunakan 1 kapal dorong dengan 4 bargas, akhirnya kapasitas daya angkutnya dapat ditingkatkan hampir 2 kali lipat setelah diadakan penambahan 1 kapal dorong dan satu bargas. Bargas tersebut berukuran 12.000 ton tipe muatan geladak dengan ambang palka yang tinggi. Oleh karena itu lokasi barang tidak dapat dijangkau dengan mudah oleh kran atau belt conveyor. Dengan demikian terdapat 2 ramp sisi dibagian atas, satu sisi untuk ro-ro loading dengan menggunakan truk atau lori.

Kombinasi kapal dorong dan bargas ini sangat sesuai untuk muatan-muatan curah terutama batu bara, batu kapur, namun tidak tertutup kemungkinan untuk angkutan kayu gelondongan maupun kayu gergajian. Mesin penggerak terdiri atas 2 mesin diesel putaran sedang dan dihubungkan dengan satu reduction gear, ke baling-baling tipe CPP. Reduction gear ini juga dilengkapi dengan PTO shaft untuk generator. Gas buang dari mesin induk dialirkan ke boiler untuk mendapatkan tambahan energi.

Kapal dorong direncanakan untuk dioperasikan dengan anak buah kapal sebanyak 8 orang dan mempunyai kamar cadangan bagi tukang reparasi atau pengawas barang.

### **Suatu contoh perbandingan ekonomis.**

Biaya operasi dan modal kerja untuk suatu sistem transportasi laut dengan kapasitas angkut sebesar 1 juta ton/tahun dipakai sebagai pembandingan antara kapal barang normal dari Wartsila Pusher-Barge system, dengan jarak pelayaran kurang lebih 1000 nautical mile. Di sini digunakan 3 buah kapal normal untuk mengangkut muatan tersebut.

Kecepatan rata-rata dari kapal tersebut adalah 15 knot dengan memakan waktu 2 hari disetiap pelabuhan untuk bongkar muat. Untuk kapasitas muatan sama dibutuhkan 2 kapal dorong dan 4 bargas yang mempunyai daya muat yang sama dengan daya muat kapal barang normal tersebut.

Satu bargas diisi dan satu lagi dibongkar sedang 2 lainnya dalam perjalanan.

Proses penyambungan kapal dorong ke Bargas, serta pelepasannya hanya memakan waktu tidak lebih dari 1 jam. Dengan penghematan waktu tersebut maka sistem ini dapat dioperasikan dengan kecepatan yang lebih rendah yaitu sekitar 13,5 knot dengan waktu 7 hari untuk satu round trip, sedang untuk kapal barang normal digunakan 10 hari/satu round trip.

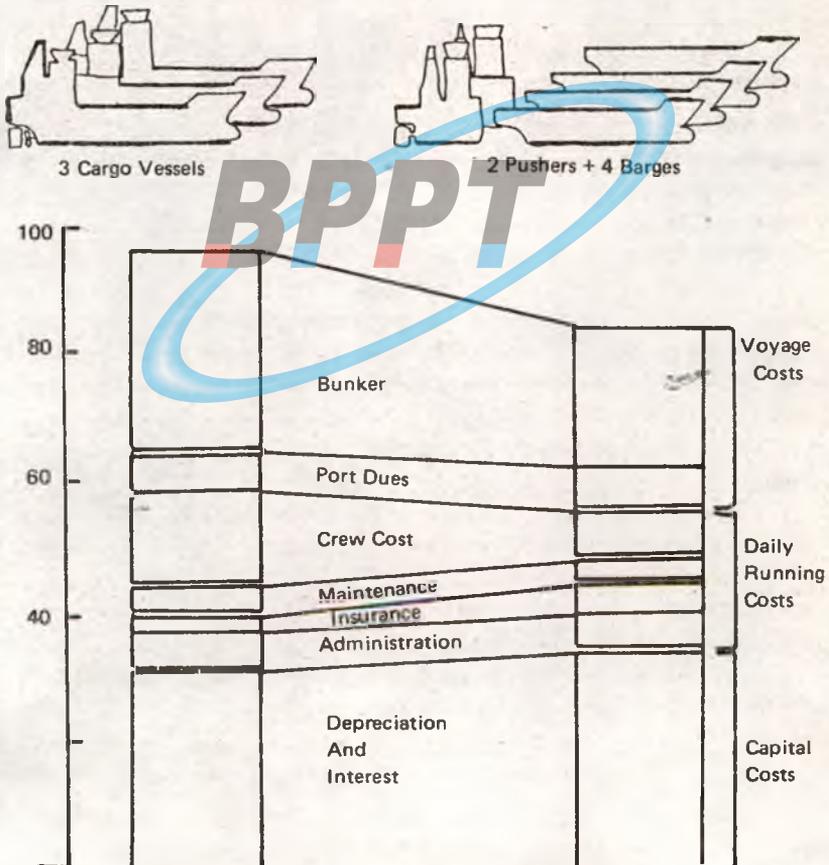
Kecepatan yang rendah oleh kapal di laut merupakan salah satu cara penghematan bahan bakar, ditambah pula dengan penghematan biaya dari segi awak yang jumlahnya lebih kecil.

Kapal dorong ini direncanakan untuk 10 orang awak sedang pada kapal barang normal jumlahnya sekitar 18 sampai dengan 20 orang. Berarti pada penggunaan dua buah sistem ini dibutuhkan hanya 20 orang. Sedangkan untuk 3 buah kapal barang normal digunakan sebanyak 54 atau 60 orang.

Dalam hal investasi awal untuk pembangunan, pada sistem bargas-kapal dorong (2+4) akan dibutuhkan biaya yang lebih tinggi tetapi dalam jangka waktu tertentu Sistem ini akan kembali lebih unggul.

Berikut ini dapat diperlihatkan perbandingan antara kedua sistem tersebut di atas:

Gambar 5.



## KEADAAN ANGKUTAN LAUT DI INDONESIA SAAT INI

### Armada angkutan laut.

Armada angkutan laut terbagi atas dua bagian menurut jenis pelayarannya masing-masing:

- A. Pelayaran Dalam Negeri : — Armada pelayaran Nusantara.  
— Armada pelayaran lokal.  
— Armada pelayaran rakyat.  
— Armada perintis.  
— Armada angkutan khusus.
- B. Pelayaran Luar Negeri : — Armada pelayaran Samudra Umum.  
— Armada pelayaran Samudra Khusus.

Pelayaran Dalam Negeri dikhususkan untuk melayani kebutuhan jasa angkutan laut di dalam negeri, baik muatan barang, hewan, maupun penumpang.

Pelayaran Nusantara, lokal, dan rakyat telah lama ada sebelumnya, sedangkan pelayaran khusus mulai ada sejak tahun 1974, yang diadakan sesuai dengan kebutuhan: di perkembangan ekonomi nasional dan pada umumnya digunakan untuk muatan cair, pelayaran off shore, dan muatan-muatan industri, yang meliputi kehutanan, Perikanan, Aneka Industri dan Pertambangan.

Pelayaran Perintis bukan suatu bentuk perusahaan pelayaran melainkan suatu kegiatan yang berbentuk proyek untuk maksud membuka hubungan ke daerah-daerah yang belum terjangkau oleh armada-armada yang lain.

Profil perkembangan sistem angkutan yang tetap dalam negeri, diberlakukan bagi pelayaran Nusantara, Lokal dan Perintis. Pelayaran Luar Negeri dimaksudkan untuk menjamin kelancaran perdagangan luar negeri yang sampai saat ini hampir seluruhnya diangkut melalui laut.

Seperti disebutkan di atas Pelayaran Luar Negeri ini dibedakan atas dua macam yakni pelayaran Samudra Khusus, untuk mengangkut muatan muatan khusus seperti kayu, migas, biji tambang dan bulk. Sedangkan pelayaran Samudra Umum diberlakukan bagi pengangkutan muatan-muatan umum (General Cargo).

Selanjutnya dikemukakan mengenai potensi armada nasional saat ini yang meliputi kapasitas dan produktivitasnya.

#### a. Kapasitas Armada.

Gambaran mengenai kapasitas armada nasional (Lamp. No. 1) adalah bahwa pada tahun 1982 mencapai 4,393 Juta Dwt, 962.010 Brt, 410.215 HP yang pada tahun sebelumnya hanya 3,3864 Juta Dwt.

Pada tahun 1983 mengalami penurunan menjadi 3,742 juta Dwt, 806.960 Brt, 267.082 HP dan pada tahun 1984 menjadi 3,180 Juta Dwt, 732.595 Brt, 493.938 HP, kemudian masih menurun terus menjadi 2,948 juta Dwt, 730.170 Brt, 679.079 HP pada tahun 1985, dan saat ini dalam tahun 1987 dapat dipastikan bahwa kapasitas armada akan jauh lebih kecil dari tahun-tahun sebelumnya. Berkurangnya kapasitas armada tersebut terutama disebabkan beberapa masalah antara lain:

- Dikeluarkannya kebijaksanaan Pemerintah terhadap larangan beroperasi bagi kapal-kapal yang berumur 25 tahun ke atas (SK Menhub No. KM.57/Phb 84 tanggal 29 Maret 1984).
- Berkurangnya penggunaan kapal pengangkut kayu bulat sebagai akibat kebijaksanaan pengurangan export kayu bulat yang semula berjumlah 96 unit (636.285 Dwt) menjadi 75 Unit 486,788 Dwt) pada tahun 1985.
- Adanya perubahan teknologi angkutan laut dari penggunaan kapal-kapal konvensional yang relatif berkapasitas besar, ke penggunaan kapal-kapal modern seperti Container, Semi Container, Ro-Ro, dan Multi Purpose Ship.

**b. Produktivitas.**

Produktivitas armada nasional saat ini masih relatif rendah kecuali untuk armada khusus dan armada Samudra. Angka produktivitas yaitu perbandingan antara jumlah muatan dengan jumlah ruang muat. Apabila dipergunakan angka-angka mengenai jumlah muatan menurut BPS, maka angka produktivitas armada domestik adalah:

Pada tahun 1982 :  $27.698.345/4.480.642 = 6,18$  T/Dwt/Tahun.

Pada tahun 1984 =  $29.941.835/3.663.780 = 8,172$  T/Dwt/Tahun.

Catatan: Di konversikan 1 Brt = 1,329 Dwt.

1 HP = 1 Dwt.

Angka produktivitas ini lebih rendah dibanding perhitungan yang digunakan oleh Dit. Jen. Perhubungan laut sebagai mana terlampir.

Angka-angka produktivitas sebagaimana terlampir pada (Lamp. No. 2) terlihat bahwa pada tahun 1983/1984 produktivitas armada Nusantara mencapai 15,71 Ton/Dwt/Tahun, armada lokal mencapai 10,90 Ton/Dwt/Tahun, armada pelayaran Rakyat 15,87 Ton/Dwt/Tahun, sedang untuk armada Khusus dan armada Samudra masing-masing mencapai 55,55 Ton/Dwt/Tahun dan 25,91 Ton/Dwt/Tahun. Untuk sementara produktivitas armada Khusus dan armada Samudra menunjukkan angka yang sangat baik.

- Angka-angka produktivitas yang ditargetkan dalam Buku Pelita IV Ditjen Perla adalah sebagai berikut:

- 17,3 Ton/Dwt/Tahun untuk tahun 1984.
- 17,9 Ton/Dwt/Tahun untuk tahun 1985.
- 18,6 Ton/Dwt/Tahun untuk tahun 1986.
- 19,3 Ton/Dwt/Tahun untuk tahun 1987.
- 20,0 Ton/Dwt/Tahun untuk tahun 1988.

Rendahnya angka Produktivitas armada Nasional disebabkan karena beberapa faktor antara lain:

- Umur armada yang rata-rata sudah tua yang pada tahun 1981 khususnya RLS diperkirakan 188 buah kapal dengan kapasitas 210.000 Dwt telah berumur di atas 20 tahun yang berarti saat ini kapal-kapal tersebut sudah dibesituakan. Faktor umur ini mengakibatkan pengoperasian yang tidak ekonomis, ditambah dengan sistem pemeliharaan yang kurang baik, akan berakibat Docketing days sangat tinggi.
- Port days yang masih relatif tinggi karena faktor muatan dan kecepatan bongkar muat yang masih rendah.

Kedua masalah ini akan berakibat Commission days yang rendah, sebagai contoh untuk pelayaran Nusantara hanya berkisar  $\pm$  300 sailing days/tahun, dibanding 350-355 hari untuk negara maju.

#### **Muatan.**

Volume angkutan barang antar pulau dari tahun 1980 s/d tahun 1984 memperlihatkan angka yang cenderung meningkat. Pada tahun 1980 jumlah muatan antar pulau mencapai 25,44 juta ton kemudian pada tahun 1984 mencapai 29,941 juta ton.

Dari lampiran No. 3 terlihat persentase muatan kering mencapai 43,8% s/d 51,01% sedang sisanya adalah muatan cair khusus migas. Komposisi tersebut memperlihatkan bahwa angkutan laut kita berupa minyak dan gas bumi adalah sangat besar.

Dari muatan kering tersebut sebagian besar adalah muatan curah baik yang diangkut secara curah murni maupun yang diangkut dalam bentuk kantong. Muatan-muatan curah tersebut seperti pupuk, semen, beras, pasir kwar-sa, aspal dan yang terakhir banyak dibutuhkan untuk pembangkit tenaga listrik dan pabrik-pabrik semen adalah batubara.

Gambaran mengenai muatan luar negeri dari tahun 1979 sampai dengan 1985 adalah sebagai berikut:

Tahun	Dry Cargo.		Liquid Cargo.		Total Muatan
	Jumlah	%	Jumlah	%	
1979	40.296	32,48	83,737	67,52	124,033
1980	31,299	30,82	70,250	69,18	101,549
1981	28,647	25,75	82,571	74,25	101,218
1982	25,819	25,69	74,667	74,31	100,486
1983	31,147	31,54	67,599	68,46	98,746
1984	30,020	22,70	102,210	77,30	132,240
1985	27,097	28,10	69,306	71,90	96,403

Selanjutnya mengenai perbandingan kemampuan armada niaga samudra nasional dengan armada samudra asing dalam share cargo export yakni pada tahun 1983 mencapai 14% dari total muatan sebanyak 98,746 juta ton, kemudian pada tahun 1984 berkisar 17,76% dari total muatan sebanyak 132,240 juta ton dan pada tahun 1985 menurun menjadi 13% dari total muatan 96,403 juta ton.

Dari prosentase muatan tersebut sebagian besar adalah muatan kering (dry cargo) sedangkan untuk muatan cair masih didominasi oleh armada samudra asing. Angka prosentase ini masih sangat kecil oleh karena itu perlu ditingkatkan usaha-usaha untuk memperoleh share muatan yang lebih wajar dari volume perdagangan internasional kita melalui laut.

#### Produksi batu bara sebagai sasaran penggunaan sistem angkutan Bargas-Kapal Dorong (Pusher Barge).

Seperti dikemukakan di atas bahwa muatan kering dalam negeri sebagian besar terdiri atas muatan curah, dan salah satu diantaranya yakni Batu Bara. Penggunaan batu bara dalam negeri sebagai sumber energi saat ini semakin ditingkatkan, terutama untuk pembangkit tenaga listrik dan pabrik semen. Proyeksi penyediaan batu bara dalam negeri dapat dilihat sebagai berikut:

Tahun	Proyeksi rendah (57%) dalam Ton	Proyeksi sedang (60%) dalam Ton	Proyeksi tinggi (62%) dalam Ton
1985	1.965.000	1.965.000	1.965.000
1986	3.285.000	3.285.000	3.285.000
1987	5.140.000	5.640.000	6.140.000

Lokasi produksi umumnya terdapat di luar pulau Jawa sedang penggunaannya sebagian besar untuk pulau Jawa. Karena itulah angkutan laut akan sangat berperan dalam hal pengangkutannya.

## KESIMPULAN DAN PENUTUP

Walaupun pada uraian di atas telah diperlihatkan beberapa segi keuntungan yang diperoleh pada sistem Bargas-Kapal Dorong, namun untuk penerapannya di dalam negeri khususnya untuk mengatasi masalah angkutan batu bara, masih banyak faktor yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan termasuk masalah dermaga pelabuhan, masalah tenaga kerja, masalah pemeliharaan dan masih banyak lagi hal-hal lain yang tidak dapat dipisahkan dengan sistem angkutan laut. Oleh karena itu tulisan ini hanya merupakan usulan alternatif yang masih perlu dikaji lebih mendalam, sebelum dipilih sebagai sistem yang betul-betul memenuhi kebutuhan transportasi laut komoditi tertentu di Indonesia.

---

## DAFTAR PUSTAKA

1. Wartsila Shipyard. "Pusher Barge System".
2. Hidayat Mao SH. "Pengembangan Angkutan Laut Dalam Rangka Menunjang Pembangunan".
3. BPP Teknologi. "Pengembangan dan Pengangkutan Energi di Indonesia".
4. BPS, 1985. "Indonesia Dalam Angka 1984".

Perkembangan Armada Niaga Nasional, 1981—1985

Sub Sistem Pelayaran	1981		1982		1983		1984		1985	
	Unit	DWT								
A. Dalam Negeri	361	452.556	397	503.371	408	521.730	356	480.178	275	414.382
	997	120.149*	1049	129.476*	1058	131.490*	982	121.855	1036	131.876*
	3346	179.032*	3486	180.447*	3651	195.460*				29.967*
	35	23.179	36	20.805	31	15.684	3777	194.797*	3641	194.448*
	636	68.982*	645	73.212*	645	73.212*	26	12.270	23	11.433
Khusus	2242	27.846**	2501	30.989**	2494	30.989**	2628	1.565.358	2708	1.589.217
		1.505.249		2.267.740		1.786.917		415.943		403.346*
		320.051*		578.875*		406.798*		493.938**		679.079
		217.357**		379.226**		236.093**				
		8.264***								
		1.953.984		2.791.916		2.324.331		2.057.806		2.015.032
	7617	688.214*	8114	962.010*	8293	806.960*	7769	732.595*	7683	730.170*
		245.203**		410.215**		267.082**		493.938**		679.079**
		8.264***								
B. Luar Negeri	61	796.619	62	827.227	51	729.231	33	433.780	35	446.980
	96	636.285	96	774.603	88	688.617	88	688.617	75	486.788
Khusus	157	1.432.904	158	1.601.630	139	1.417.848	121	1.122.397	110	933.768
Jumlah	7774	3.386.888	8272	4.393.746	8432	3.742.179	7890	3.180.203	7793	2.948.800
		688.214*		962.010*		806.960*		732.595*		730.170*
		245.203**		410.215**		267.082**		493.938**		679.079**
		8.264**								

Lampiran No. 1

ERT \*\* HP.  
Sumber : Dit. Jenla.

**Produktifitas Armada Nasional (Ton/Dwt)**

No.	Jenis Pelayaran	T A H U N				
		1979/1980	1980/1981	1981/1982	1982/1983	1983/1984
1.	Nusantara	10,47	14,31	13,99	12,62	15,71
2.	Lokal	11,92	10,69	10,58	10,69	10,90
3.	Rakyat	12,11	12,02	10,94	11,94	15,87
4.	Perintis	4,24	5,18	5,30	4,81	1,86
5.	Khusus/DN	16,18	20,49	22,55	29,39	55,55
6.	Samudera	11,34	11,00	22,00	22,88	25,91

Sumber: Ditjenla.

Lampiran No. 2.



**Angkutan Barang Antar Pulau Menurut Kelompok Barang Tahun 1980--1984**  
(Satuan Ton)

No.	Jenis Barang	1980	1981	1982	1983	1984
1.	Pupuk	1.626.220	1.903.748	1.628.498	1.697.932	1.869.359
2.	Semen	1.398.205	1.608.510	1.654.508	1.654.508	1.498.096
3.	Beras	785.207	972.343	1.156.710	1.013.950	1.258.755
4.	Gula Pasir.	563.091	406.614	387.685	549.932	456.569
5.	Terigu	349.944	297.314	298.527	289.612	293.923
6.	Minyak Sawit/Minyak Kelapa	506.079	793.614	781.272	840.381	1.019.152
7.	Kopra	333.730	297.314	276.162	301.638	281.922
8.	Kayu	2.314.525	2.219.260	2.981.578	3.560.615	3.907.395
9.	Minyak Bumi mentah	1.989.254	1.222.684	1.791.395	2.770.746	1.649.296
10.	Bensin	1.977.765	2.094.880	1.405.127	1.337.490	1.314.680
11.	Minyak Tanah	3.014.596	2.970.725	2.471.669	2.551.809	2.274.631
12.	Produksi Minyak Lain	6.808.460	6.744.180	8.094.410	7.666.386	8.411.617
13.	Dll.	3.772.998	4.477.596	4.770.853	4.736.438	5.418.366
	Jumlah Total	25.440.074	26.013.803	27.698.345	28.814.925	29.941.835

Lampiran No. 3

Sumber: BPS.