

# PENGEMBANGAN ANGKUTAN LAUT Ro-Ro LINTASAN JAKARTA-JAWA TIMUR

Sihar Simatupang

Peneliti Bidang Transportasi Laut- Badan Litbang Perhubungan

Jl. Medan Merdeka Timur Nomor 5 Jakarta Pusat 10110

Email: sihar simatupang@ymail. com

**Abstract** - According to figures of passengers and goods transport opportunities, transportation services industry nationwide passenger ship still has a bright prospect in the future that needs attention is the scaling of growth of goods between provinces are growing very rapidly, in accordance with the changes in the use and type of vessel types in the future should prioritized especially for some regions Jakarta, East Java, many types of ships operated by private service is Ro-Ro passenger ship types is quite beneficial, because in addition to carrying people also can transport vehicles and goods. It is very suitable in Indonesia given the inter-island transport is dominated by vehicles and cargo.

**Keywords:** development of vessel types Ro-Ro.

**Abstrak** - Berdasarkan gambaran peluang angkutan penumpang dan barang, industri jasa transportasi kapal penumpang nasional masih mempunyai prospek yang cerah dimasa mendatang. Yang perlu menjadi perhatian adalah pergerakan pertumbuhan barang antar propinsi yang tumbuh sangat pesat, sesuai dengan hal tersebut perubahan dalam penggunaan jenis dan tipe kapal dimasa mendatang harus di prioritaskan terutama untuk beberapa region DKI Jakarta- Jawa Timur yang ada di Indonesia. Jenis kapal yang banyak di operasikan oleh pelayanan swasta adalah Ro-Ro passenger, jenis kapal ini cukup menguntungkan, karena selain dapat mengangkut orang juga dapat mengangkut kendaraan dan barang. Hal ini sangat cocok di Indonesia mengingat angkutan antar pulau didominasi oleh kendaraan dan muatan barang.

**Kata kunci :** pengembangan jenis kapal Ro-Ro.

orang terpencar di seluruh wilayah, dari Sabang (pulau di Aceh Utara) sampai ke Merauke (Papua Barat). Besarnya wilayah dan luasnya lautan yang membentang dari barat sampai ke timur Indonesia, tersebar beribu-ribu pulau dan kepulauan yang jumlahnya lebih dari 17.000 pulau. Dari jumlah pulau tersebut, ada beberapa pulau terbesar, yaitu Pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan Pulau Papua Barat. Pulau-pulau tersebut kedudukannya sangat strategis dan penting artinya bagi masyarakat untuk transportasi laut serta perkapalan merupakan industri yang harus diprioritaskan sejalan dengan otonomi daerah yang telah berjalan dan untuk mendorong perkembangan suatu daerah dibutuhkan moda angkutan laut yang dapat memfasilitasi angkutan transportasi antar pulau dengan Ro-Ro yang bertujuan dapat menghubungkan dari suatu pulau ke pulau tempat lainnya melalui pelabuhan khusus. Pola ini harus dapat dikembangkan dan bersaing dengan angkutan lainnya dengan tarif yang lebih murah dan terjangkau.

Penelitian rute DKI Jakarta - Jawa Timur berdasarkan frekuensi pertumbuhan pergerakan penumpang dominan terutama pencapaian pergerakan barang dan kendaraan membutuhkan angkutan yang cocok dan fisible yaitu kapal Ro-Ro.

Permasalahannya adalah dengan pertumbuhan angkutan barang, kendaraan, dan penumpang dalam jangka pendek tahun 2015 dan jangka menengah tahun 2025 serta lebih 200 jenis komoditas yang berinteraksi antar pelabuhan-pelabuhan di Indonesia membutuhkan angkutan laut Ro-Ro untuk menggerakkan ekonomi masyarakat yang efektif, efisien, cepat dan multi fungsi.

## TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kajian Sebelumnya

#### 1. Bongkar Barang

Kajian yang telah dilakukan oleh Badan Litbang

## PENDAHULUAN

Berdasarkan letak dan karakteristik geografisnya, Indonesia menjadi salah satu negara kepulauan yang pada tahun 2012 berpenduduk lebih dari 240 juta

Perhubungan, Ditjen Perhubungan Laut telah menentukan rumusan-rumusan dari hasil perhitungan analisis regresi, diperoleh nilai  $R^2$  sebesar 0,425, atau menghasilkan nilai koefisien determinasi (KD) sebesar 42,50%. Hal ini menunjukkan bahwa variabel PDRB dan jumlah penduduk pada setiap provinsi mempunyai pengaruh sebesar 42,50% terhadap jumlah bongkar barang, sedangkan 57,50% dipengaruhi oleh variabel-variabel lain. Dari hasil analisis diketahui pula bahwa nilai  $F_{hitung}$  menunjukkan angka sebesar 10,72596 dan  $F_{tabel}$  sebesar 0,00033. Dengan demikian, berarti ada hubungan linier antara PDRB dan jumlah penduduk dengan jumlah bongkar barang di suatu provinsi, sehingga diperoleh persamaan regresi untuk meramalkan jumlah bongkar barang di suatu provinsi berdasarkan besaran PDRB dan jumlah penduduk, adalah :

$$V_{Bongkar} = 546280,92 + 0,02535 \times PDRB - 0,03094 \times \text{Jumlah Penduduk}$$

## 2. Muat Barang

Dari hasil perhitungan analisis regresi, diperoleh nilai  $R^2$  sebesar 0,462, atau menghasilkan nilai koefisien determinasi (KD) sebesar 46,20%. Hal ini menunjukkan bahwa variabel PDRB dan jumlah penduduk pada setiap provinsi mempunyai pengaruh sebesar 46,20% terhadap jumlah muat barang, sedangkan 53,80% dipengaruhi oleh variabel-variabel lain. Dari hasil analisis diketahui pula bahwa nilai  $F_{hitung}$  menunjukkan angka sebesar 12,46961813 dan  $F_{tabel}$  sebesar 0,000123638. Dengan demikian, berarti ada hubungan linier antara PDRB dan jumlah penduduk dengan jumlah muat barang di suatu provinsi, sehingga diperoleh persamaan regresi untuk meramalkan jumlah muat barang di suatu provinsi berdasarkan besaran PDRB dan jumlah penduduk, adalah:

$$V_{Muat} = 1115212,734 + 0,02679 \times PDRB - 0,13286 \times \text{Jumlah Penduduk}$$

## 3. Debarkasi Penumpang

Dari hasil perhitungan analisis regresi, diperoleh nilai  $R^2$  sebesar 0,2190, atau menghasilkan nilai koefisien determinasi (KD) sebesar 21,90%. Hal ini menunjukkan bahwa variabel PDRB dan jumlah penduduk pada setiap provinsi mempunyai pengaruh sebesar 21,90% terhadap jumlah debarkasi penumpang angkutan laut di pelabuhan-pelabuhan yang ada pada suatu provinsi, sedangkan 78,10% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Dari hasil analisis diketahui pula bahwa nilai  $F_{hitung}$  menunjukkan

angka sebesar 2,80488035 dan  $F_{tabel}$  sebesar 0,084381016. Dengan demikian, berarti ada hubungan linier antara PDRB dan jumlah penduduk dengan jumlah debarkasi penumpang di suatu provinsi, sehingga diperoleh persamaan regresi untuk meramalkan jumlah debarkasi penumpang di suatu provinsi berdasarkan besaran PDRB dan jumlah penduduk, adalah:

$$V_{Debarkasi} = 127435,461 + 0,00063124 \times PDRB - 0,001988 \times \text{Jumlah Penduduk}$$

## 4. Embarkasi Penumpang

Dari hasil perhitungan analisis regresi, diperoleh nilai  $R^2$  sebesar 0,105804844, atau menghasilkan nilai koefisien determinasi (KD) sebesar 10,58%. Hal ini menunjukkan bahwa variabel PDRB dan jumlah penduduk pada setiap provinsi mempunyai pengaruh sebesar 10,58% terhadap jumlah embarkasi penumpang angkutan laut di pelabuhan-pelabuhan yang ada pada suatu provinsi, sedangkan 89,42% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Dari hasil analisis diketahui pula bahwa nilai  $F_{hitung}$  menunjukkan angka sebesar 1,242403131 dan  $F_{tabel}$  sebesar 0,309057499. Dengan demikian, berarti ada hubungan linier antara PDRB dan jumlah penduduk dengan jumlah embarkasi penumpang di suatu provinsi, sehingga diperoleh persamaan regresi untuk meramalkan jumlah debarkasi penumpang di suatu provinsi berdasarkan besaran PDRB dan jumlah penduduk, adalah:

$$V_{Embarkasi} = 130523,453 + 0,0004199 \times PDRB - 0,0010834 \times \text{Jumlah Penduduk}$$

## B. Kajian Teoritis

Sesuai dengan perkembangan ekonomi dan perdagangan yang demikian pesat pada saat ini, maka perkembangan kapal laut sebagai alat angkut sangat strategis. Selain itu, sebagai alat angkut barang dalam rangka perdagangan, baik jaringan nasional maupun internasional, banyak mengalami perubahan, khususnya dalam desain sesuai jenis barang yang akan diangkut dan cara bongkar serta muatnya.

**Nersesian (1981)** menyatakan bahwa "Kapal: dibangun untuk mengangkut bahan baku, barang-barang, dan berbagai komoditi. Selanjutnya dikatakan bahwa kapal Ro-Ro adalah kapal ferry yang dilengkapi *multi deck* untuk mengangkut trailer, mobil, atau berbagai jenis muatan unit.

**Sudjatmiko (1994)** menulis tentang pengelompokan kapal pelayaran niaga modern dan membagi menjadi

## METODOLOGI

empat kelompok kapal. Kelompok pertama adalah kapal barang yang terdiri dari *general cargo carrier*, *bulk carrier*, *tanker ships*, *gas tanker*, *reefer vessel*, dan *container*. Kelompok kedua, yaitu kapal-kapal penumpang, dan kelompok ketiga adalah kelompok kapal kombinasi barang dan penumpang. Terakhir, kelompok keempat, ialah kapal barang dengan akomodasi penumpang terbatas. **Sudjatmiko** juga membahas tentang alat mesin untuk menggerakkan pengangkatan muatan, meliputi *Ship's Derrick*, *Shore Crane*, *Floating Crane*, *Ship's Crane*, *Gantry Crane*, dan *Mobile Crane*.

**Stevens (1978)** mengatakan bahwa bentuk containerisasi seperti yang kita kenal saat ini dan yang telah memiliki dampak terhadap rute ferry laut jarak pendek dan secara mantap meluas dalam perdagangan perkapalan dimaksudkan untuk unit-unit besar, standar yang dibuat secara khusus untuk angkutan kendaraan jalan, kereta api, dan kapal didesain khusus. Berarti kapal Ro-Ro juga khusus dikonstruksi untuk dapat meluncurkan kendaraan jalan raya dan kereta api.

**Branch (2000)** membuat pengertian tentang kapal Ro-Ro sebagai tipe kapal yang dirancang untuk menjalankan kendaraan darat dan mobil pribadi. Itu sering disebut kapal *multipurpose*. Kapal Ro-Ro adalah untuk meningkatkan secara signifikan dalam banyak perdagangan muatan di dekade yang akan datang.

**de Monie (1986)** mengatakan tentang kapal Ro-Ro *multideck* laut dalam, bahwa perbedaan utama antara tipe kapal dalam kelompok ini menyangkut tipe *ramp*, dimensi *ramp*, dan kapasitasnya, tipe cargo yang diangkut dan metode bagaimana cargo dimuat/dibongkar dan jumlah dek serta ketinggian dek yang relevan.

Maksudnya bahwa kelompok kapal Ro-Ro mempunyai perbedaan yang besar, yaitu pada jenis jembatan muat ukuran dan kapasitas serta cara bongkar muat. **de Monie** selanjutnya menyatakan bahwa klasifikasi jenis kapal yang dirancang untuk pengangkutan muatan kontainer adalah kapal konvensional, kapal khusus seperti kapal kontainer, Ro-Ro, dan LASH. Kapal Ro-Ro terdiri dari kapal Ro-Ro tradisional atau jarak dekat kemudian mengalami perubahan dan penyempurnaan, sehingga diciptakan kapal Ro-Ro untuk pelayaran Samudera. Jenis jembatan muatan (*Ramp*) kapal Ro-Ro ada tiga jenis, yaitu *Ramp Samping*, *Ramp haluan* atau buritan, serta *Ramp sudut* yang dapat digerakkan ke kiri atau ke kanan (*Slewing Ramp*).

Mengacu kepada ruang lingkup studi, kegiatan ini meliputi analisis dan evaluasi kondisi arus barang dan penumpang kapal laut, analisis dan prediksi muatan kapal Ro-Ro jangka pendek 2015 dan jangka menengah tahun 2025 kebutuhan kapal Ro-Ro.

1. Analisis dan prediksi muatan kapal Ro-Ro tahun 2015 dan tahun 2025. Proyeksi muatan kapal Ro-Ro merupakan salah satu tahapan studi yang sangat penting, karena akan mempengaruhi besaran penyediaan kapal yang diperlukan. Hal ini mengingat penyediaan kapal merupakan *derived demand* dari muatan kapal tersebut. Prediksi muatan kapal Ro-Ro adalah dengan horizon waktu peramalan sampai dengan tahun 2025 mendatang. Metode yang akan digunakan dalam proyeksi muatan kapal Ro-Ro ada beberapa cara, salah satu di antaranya adalah trend pertumbuhan. Metode yang dipilih ini akan dilakukan dengan cara yang tergantung dari keterkaitan antara variabel yang ada, baik itu berupa tahun yang berjalan ataupun variabel terkait dalam tahun berjalan itu. Faktor korelasi dan hubungan yang faktual sangat berperan dalam menggunakan kedua metode proyeksi muatan kapal Ro-Ro di masa mendatang.
2. Analisis kebutuhan kapal Ro-Ro. Analisis kebutuhan kapal Ro-Ro adalah untuk mendapatkan perkiraan jumlah, tipe kapal, dan ukuran kapal Ro-Ro di masa mendatang. Analisis mengenai kebutuhan layanan kapal Ro-Ro pada pergerakan barang link DKI Jakarta - Jawa Timur diarahkan pada seberapa banyak *round trip* pelayanan yang dibutuhkan serta seberapa jauh besarnya *load factor* yang dihasilkan apabila kebutuhan *round trip* pelayanan dipenuhi. Demikian pula dengan perhitungan kebutuhan *roundtrip* layanan untuk pergerakan penumpang didasarkan pada asumsi bahwa kapasitas kapal Ro-Ro yang dioperasikan adalah 1.000 penumpang. Pada proses perhitungan ini didasarkan pada potensi pergerakan pesimis, dengan asumsi bahwa apabila potensi pesimis ini merupakan kebutuhan layanan minimal pada link antar provinsi. Perhitungan kebutuhan *round trip* layanan untuk pergerakan barang didasarkan pada asumsi bahwa kapasitas kapal Ro-Ro yang dioperasikan adalah 100 unit truck per trip dan kapasitas angkut masing-masing truck sebesar 10 ton. Pada proses perhitungan ini didasarkan pada potensi pergerakan pesimis,

dengan asumsi bahwa apabila potensi pesimis ini merupakan kebutuhan layanan minimal.

3. Analisis mengenai kebutuhan jumlah armada kapal Ro-Ro pada pergerakan penumpang dominan diarahkan pada seberapa banyak *round trip* pelayanan yang dibutuhkan serta seberapa lama waktu tempuh per *round trip* yang dihasilkan apabila kebutuhan *round trip* pelayanan dipenuhi. Perhitungan kebutuhan jumlah armada kapal Ro-Ro pada pergerakan penumpang didasarkan pada asumsi bahwa jumlah hari operasi per tahun ditetapkan sebesar 300 hari dan asumsi waktu tempuh per *round trip* per hari. Berdasarkan hasil perhitungan antara kebutuhan *round trip* pelayanan dan seberapa lama waktu tempuh per *round trip* yang dihasilkan, maka tahapan-tahapan kebutuhan armada kapal Ro-Ro baik jangka pendek dan menengah dapat diketahui.
4. Analisis mengenai kebutuhan jumlah armada kapal Ro-Ro pada pergerakan barang dominan diarahkan pada seberapa banyak *round trip* pelayanan yang dibutuhkan serta seberapa lama waktu tempuh per *round trip* yang dihasilkan apabila kebutuhan *round trip* pelayanan dipenuhi. Perhitungan kebutuhan jumlah armada kapal Ro-Ro pada pergerakan barang didasarkan pada asumsi bahwa jumlah hari operasi per tahun ditetapkan sebesar 300 hari dan asumsi waktu tempuh per *round trip* per hari. Berdasarkan hasil perhitungan antara kebutuhan *round trip* pelayanan dan seberapa lama waktu tempuh per *round trip* yang dihasilkan, maka tahapan-tahapan kebutuhan armada kapal Ro-Ro baik jangka pendek maupun jangka menengah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kebutuhan Kapal Ro-Ro

Dari hasil prediksi bongkar muat barang dan turun naik penumpang pada lintasan DKI Jakarta – Jawa

Timur dengan menggunakan analisis regresi untuk jangka pendek tahun 2015 dan jangka menengah tahun 2025, hasil prediksi ini digunakan sebagai data dasar dalam perhitungan kebutuhan *roundtrip* dan kebutuhan armada untuk melayani pergerakan penumpang dan barang pada lintasan tersebut.

#### 1. Kebutuhan *Roundtrip* Kapal Ro-Ro Barang Jangka Pendek

Pemahaman tentang target jangka pendek adalah prediksi target pencapaian pergerakan barang pada tahun 2015. Dari proses analisis, diperoleh hasil perhitungan bahwa kebutuhan layanan *round trip* pada link DKI Jakarta – Jawa Timur 41.758 kali dalam setahun.

#### 2. Kebutuhan *Roundtrip* Kapal Ro-Ro Barang Jangka Menengah

Pemahaman tentang target jangka menengah adalah prediksi target pencapaian pergerakan barang pada tahun 2025. Dari proses analisis, diperoleh hasil perhitungan bahwa kebutuhan layanan *round trip* pada link DKI Jakarta – Jawa Timur 293.217 kali.

#### 3. Kebutuhan *Roundtrip* Kapal Ro-Ro Penumpang Jangka Pendek

Seperti pada pergerakan barang, pemahaman tentang target jangka pendek adalah prediksi target pencapaian pergerakan penumpang pada tahun 2015. Dari proses analisis, diperoleh hasil perhitungan bahwa kebutuhan layanan pada link DKI Jakarta – Jawa Timur dengan 477 kali setahun.

#### 4. Kebutuhan *Roundtrip* Kapal Ro-Ro Penumpang Jangka Menengah

Seperti pada pergerakan barang, pemahaman tentang target jangka menengah adalah prediksi target pencapaian pergerakan penumpang pada tahun 2025. Dari proses analisis, diperoleh hasil perhitungan bahwa kebutuhan *round trip* pada DKI Jakarta - Jawa Timur 2.032 kali setahun.

### Hasil Prediksi Pergerakan Penumpang, Barang di DKI Jakarta dan Jawa Timur Tahun 2015 dan Tahun 2025

	Provinsi	Tahun 2015		Tahun 2025	
		DKI Jakarta	Jawa Timur	DKI Jakarta	Jawa Timur
<b>Barang (Ton)</b>	DKI Jakarta	-	31.3863720,45	-	222.921.127,20
	Jawa Timur	41.757.583,45	-	293.216.230,81	-
<b>Penumpang (Ton)</b>	DKI Jakarta	-	62.504	-	1.685.737
	Jawa Timur	50.182	-	2.031.585	-

5. Kebutuhan Jumlah Armada Kapal Ro-Ro untuk Pergerakan Barang DKI Jakarta - Jawa Timur

Hasil perhitungan kebutuhan jumlah armada kapal Ro-Ro untuk pergerakan barang pada *link* DKI Jakarta - Jawa Timur, diperlukan armada untuk jangka pendek 418 unit, dan jangka menengah 2.933 unit;

6. Kebutuhan Jumlah Armada Kapal Ro-Ro untuk Pergerakan Penumpang DKI Jakarta - Jawa Timur

Hasil perhitungan kebutuhan jumlah armada kapal Ro-Ro untuk pergerakan penumpang pada *link* DKI Jakarta - Jawa Timur, pada jangka pendek tidak *feasible* tetapi pada jangka menengah 14 unit.

### B. Karakteristik Kapal Ro-Ro Yang Dioperasikan

Soejono (2000) menulis bahwa kapal Ro-Ro dapat dibagi pada 3 klasifikasi kapal. Klasifikasi yang pertama adalah *short distance vessel*, klasifikasi kedua adalah *intermediate distance vessel*, dan yang ketiga adalah klasifikasi *long distance vessel*. Dari pembahasan Soejono, dapat disimpulkan bahwa jarak tempuh kapal Ro-Ro tidak terbatas. Kapal Ro-Ro menurut Smith (1975) adalah kapal yang secara umum dirancang untuk kapal kendaraan mobil termasuk trailer dan muatan unit. Prosedur pemuatan dan pembongkaran kendaraan dari darat ke kapal menggunakan jembatan muat (*loading ramp*).

Selanjutnya Smith mengatakan bahwa keberhasilan kapal Ro-Ro sangat tergantung pada efisiensi peralatan yang digunakan untuk menempatkan kendaraan dari darat ke kapal dan distribusi kendaraan-kendaraan ke dalam ruangan muatan di kapal. Peralatan-peralatan untuk memindahkan ada beberapa jenis yang masing-masing dirancang untuk melayani berbagai keperluan, seperti jembatan muatan haluan dan jembatan dalam kapal, platform untuk menaikkan kendaraan dari dek bawah ke dek atas, pintu keluar dan tangga samping (*side ramp*). Cara muat dan bongkar kapal Ro-Ro dapat dilakukan melalui pintu buritan, haluan, atau di sisi kapal dengan menggunakan jembatan muat (*Loading Ramp*).

Kapal Ro-Ro menurut Taylor (1974), dalam bidang disain kapal untuk mencapai suatu transpor yang cepat, belum ada pada waktu sebelumnya yang secepat kapal Ro-Ro dan tidak ada sistem transpor yang efektif terhadap investasi fasilitas yang sesuai (kecuali kapal Ro-Ro). Sistem Ro-Ro, menurut Chase

(1968), telah diciptakan dan telah diuji dengan keberhasilan pada sejumlah jarak tempuh dengan keberhasilan pada jarak tempuh yang pendek. Dalam hal ini, kendaraan dimuat ke kapal melalui pintu buritan atau pintu haluan dan kemudian kendaraan diatur dari segi keselamatan dalam penyeberangan. Pada saat tiba di pelabuhan bongkar (*Port of Discharge*) kendaraan-kendaraan diturunkan dengan cara dikemudikan langsung.

Branch (2000) membagi kapal Ro-Ro dalam 3 kelompok, yaitu Ro-Ro *Passenger* (*Road Haulage, unit no tourist/passenger*), Ro-Ro Container, dan Ro-Ro *other cargo*. Dari pembagian kelompok kapal Ro-Ro tersebut, berarti tipe kapal ini tidak hanya dapat mengangkut muatan di atas kendaraan beroda seperti truk, tapi juga petikemas dan muatan lain sehingga pemuatan menggunakan kapal Ro-Ro masih dapat dikembangkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil proses analisis terhadap data yang diperoleh dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan *roundtrip* untuk layanan pergerakan barang untuk jangka pendek tahun 2015 sebesar 41.758 *roundtrip* dan jangka menengah tahun 2025 sebesar 293.217 *roundtrip*.
2. Kebutuhan *roundtrip* untuk layanan pergerakan penumpang jangka pendek tahun 2015 sebesar 477 kali dalam setahun. Namun untuk jangka menengah tahun 2025 sebesar 2.032 kali dalam tahun.
3. Kebutuhan armada pada tahun 2015 untuk layanan pergerakan barang 411 unit dan pada jangka menengah tahun 2025 sebesar 2.933 unit.
4. Kebutuhan armada jangka pendek tahun 2015 untuk layanan pergerakan penumpang sebesar 477 kali dalam setahun. Berdasarkan asumsi-asumsi kelayakan yang telah dijelaskan pada metodologi dianggap tidak *feasible*. Namun untuk jangka menengah tahun 2025 sebesar 14 unit armada.

### B. Saran

Beberapa saran yang diajukan dari hasil analisis dalam studi ini, antara lain sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan sosialisasi dan pengenalan tentang teknologi dan kapasitas kapal Ro-Ro, serta pembenahan fasilitas yang sesuai di pelabuhan-pelabuhan. Di samping itu, juga tarif-tarif untuk

- penampungan kendaraan di atas kapal-kapal Ro-Ro perlu diatur. Perlu diupayakan perbaikan utilitas kapal melalui penyediaan fasilitas yang memadai di pelabuhan dan semua fasilitas serta jasa-jasa pelabuhan harus dioperasikan secara efisien dengan standar pelayanan yang baik;
2. Dalam jangka pendek, terminal-terminal kapal Ro-Ro perlu disediakan untuk melayani perdagangan antar pulau serta melibatkan peran serta pihak swasta, sehingga diharapkan dapat mendorong investasi pihak swasta dalam pelayanan jasa di lingkungan pelabuhan;
  3. Dengan adanya investasi pihak swasta, tempat-tempat berlabuh untuk kapal-kapal Ro-Ro yang memuaskan dapat tersedia dengan jangka waktu yang relatif singkat. Di sisi lain, pemerintah perlu mengeluarkan petunjuk-petunjuk mengenai standar pembangunan terminal dan pengaturan kerja operator multi Ro-Ro yang minimum;
  4. Asumsi-asumsi yang digunakan, bukan merupakan harga mati. Sehingga terbuka peluang apabila memodifikasi kapasitas kapal Ro-Ro untuk mengangkut kendaraan atau truk yang tidak hanya sejumlah 100 unit. Peluang juga terbuka apabila *load factor* yang dianggap layak bukan 70%, tetapi dapat lebih besar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- , *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 53 Tahun 2002, tentang Tata Nelayan Kepulauan Nasional*;
- , *Metodologi Penelitian - Analisis Kuantitatif*, 1984, Lembaga Pendidikan Doktor, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta - Indonesia;
- , *Peraturan Pemerintah Nomor 69 Tahun 2001, tentang Kepulauan*;
- Dajan, Anto, 1983, *Pengantar Metode Statistik Jilid I*, LP3ES, Jakarta.
- Gupta, C.B , 1979, *An Introduction to Statistical Methods*, Vikas Publishing House PVT LTD;
- Gaspersz, Vincent, Dr., Ir., MSc., 1992, *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*, Tarsito, Bandung - Indonesia;
- Manheim, Marvin L , 1979, *Fundamentals of Transportation System Analysis*, volume I, Basic Concept, The MIT Press, Cambridge;
- Saaty, TL. , 1988, *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*, Nijhoff Publishing, USA;
- Simatupang, Togar M., 1994, *Pemodelan Sistem, Studio Manajemen Jurusan teknik Industri ITB - Bandung, Indonesia*;
- Singarimbun, Masri, dkk, 1989, *Metode Penelitian Survei*, Edisi kedua, LP3ES, Jakarta;
- Supranto, J, MA, 1992, *Teknik Sampling Untuk Survei dan Eksperimen*, Rineka Cipta - Jakarta, Indonesia;
- Suharyadi, dan Purwanto S.K, 2003, *Statistika untuk Ekonomi dan Keuangan Modern*, Buku I, Salemba Empat, Jakarta;
- Taaffe, EJ., Gauthier, HL., and O'Kelly, ME., 1996, *Geography of Transportation*, 2nd ed., Prentice Hall, New Jersey;
- Taha, Hamdy A, 1993, *Operations Research: An Introduction*, MacMillan Publishing Company - New York, USA;
- The Cobb Group And Microsoft Press, 1996, alih bahasa Pratiwi, Restu, *Menguasai Microsoft Excel 5 For Windows*, PT. Elex Media Komputindo - Jakarta, Indonesia;
- Walpole, Ronald E, 1995, alih bahasa Sumantri, Bambang, Ir, *Pengantar Statistika*, Percetakan PT. Gramedia - Jakarta, Indonesia.