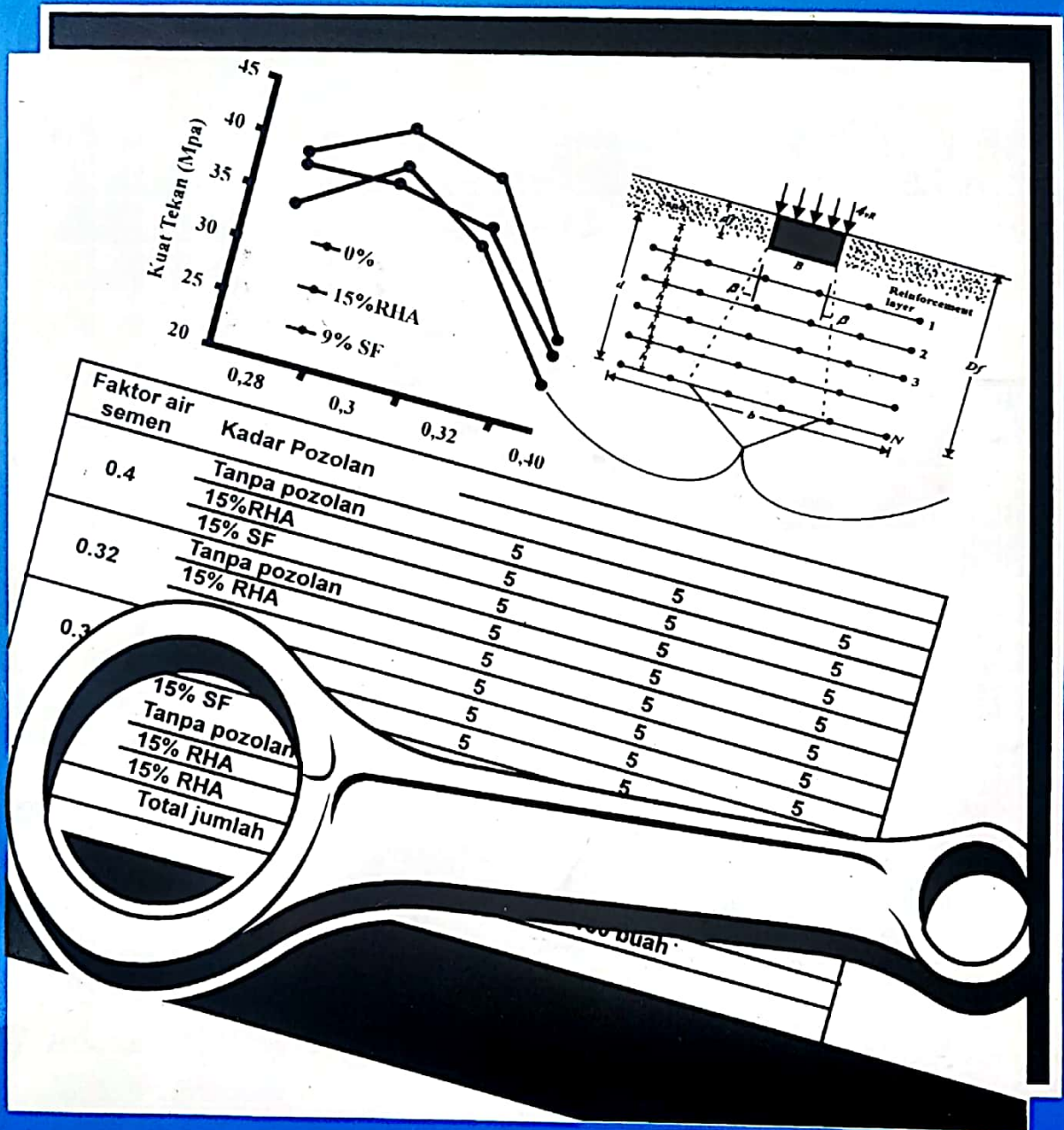


REKAYASA

JURNAL TEKNIK



FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS MATARAM

| | | | | | |
|----------|------|-----|--------|-------------|----------------------|
| Jurnal | Vol. | No. | Hlm. | ISSN | Mataram Juni 2012 |
| Rekayasa | 13 | 1 | 1 - 86 | 1411 - 5565 | |

| | |
|---|---------|
| DAFTAR ISI | i |
| EDITORIAL | ii |
| • Analisa Distribusi Tegangan Pada Connecting Rod sepeda Motor Honda Revo 110 CC Berdasarkan Metode Elemen Hingga (<i>Stress Distribution Analysis on Motorcycle Connecting Rod by Finite Element Methode</i>) (Achmad Zainuri, Agus Dwi Catur, M. Ridho I) | 1 - 5 |
| • Reduksi Hidrogen Sulfida (H_2S) dari Biogas dengan Menggunakan Besi Oksida (Fe_2O_3) (<i>Reducing Hydrogen Sulfida (H_2S) From Biogas using Ferri Oxyde (Fe_2O_3)</i>) (Yesung Allo Padang, I Ketut Putra Jaya D, Rudy Sutanto) | 6 - 12 |
| • Uji Eksperimental Karakteristik Sensor Sudut Kemudi Penggerak Depan Pada Kendaraan Dengan Kemudi Empat Roda (<i>Experimentation Test Of Front Steer Angle Sensor Characteristics In Four Wheel Drive Vihecle</i>) (Pandri Pandiatmi, IGNK Yudhyadi, IGAK Chatur Adhi WS, Emmy Dyah S.) | 13 - 19 |
| • Perbandingan Penggunaan Pozolan Alami (Abu Sekam Padi) dan Pozolan Buatan (Sika Fume) pada Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi (<i>Utilization Of Naturan Pozolan (Rice Husk Ash) And Artificial Pozolan (Sika fume) On Compressive Strength Of High Strength Concrete</i>) (Ni Nyoman Kencanawati, I Nyoman Merdana) | 20 - 26 |
| • Pengaruh Ketebalan Filter Limestone Pada Konstruksi Sanitary Landfill Terhadap Kualitas Leachate (<i>The Influence of Limestone Filter Thickness in Sanitary Landfill Construction on Leachate Quality</i>) (Ratna Yuniarti) | 27 - 34 |
| • Analisis Kondisi Sumber Daya Air di Das Pelaparado dan Implikasinya Terhadap Upaya Konservasi Sumber Daya Air (<i>Analysis Condition Of Water Resourcess In Pelaparado Cathment Area And Their Implications To Promote Conservation Of Water Resourcess</i>) (Muh. Bagus Budiarto) | 35 - 43 |
| • Metode Perbaikan Tegangan Geser Beton Dengan Fiber Bendrat (<i>Improvement Methode Shear Stress Of Concrete With Bendrat Fiber</i>) (Ngudiyono) | 44 - 54 |
| • Pola Penyelesaian Sengketa Ganti Rugi Dalam Perjanjian Pembangunan jasa Konstruksi (<i>Compensation Dispute Settlement Patterns In Development Agreement For Construction Services</i>) (Nurun Ainuddin) | 55 - 61 |
| • Analisis Waktu Baku Pelayanan Kapal di Pelabuhan Penyeberangan Lembar (<i>Analysis on Time Sevice Standard in Harbour Ferry Lembar</i>) (I Dewa Made Alit Karyawan) | 62 - 72 |
| • Prediksi Daya Dukung Fondasi Dangkal Pada Tanah Lempung Lunak Diperkuat Lembaran Karet Ban Menggunakan Metode Elemen Hingga (<i>Prediction Bearing Capacity of Shallow Foundation on Soft Clay Strengthened Rubber Tire Sheet with Finite Element Methode</i>) (Heni Pujiastuti, Ngudiyono) | 73 - 85 |

ISSN :1411-5565

VOLUME 13 NOMOR 1, Juni 2012

REKAYASA
JURNAL TEKNIK

DEWAN REDAKSI

Ketua Penyunting

Nurchayati

Wakil Ketua Penyunting

IGNK Yudhiyadi

Penyunting Pelaksana

Humairo Saidah
Giri Wahyu Wiriasto

Tata Usaha

Anita Wulansari

Jurnal Teknik **REKAYASA** terbit 2 (dua) kali setahun pada bulan Juni dan Desember

Alamat Redaksi :

Fakultas Teknik Universitas Mataram

Jl Majapahit No. 62 Mataram Nusa Tenggara Barat (Kode Pos: 83125)

Telp. (0370) 636126; Faksimili: (0370) 636523

Email rekayasa@gmail.com nurchayati_jamil@yahoo.co.id

ANALISIS WAKTU BAKU PELAYANAN KAPAL DI PELABUHAN PENYEBERANGAN LEMBAR

Analysis on Time Service Standard in Harbour Ferry Lembar

I Dewa Made Alit Karyawan

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram
Jl. Majapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat
Telpon. (0370) 636126, Fax. (0370) 636523

ABSTRAK

Pelabuhan Lembar yang terletak di Pantai Labuhan Tereng di Kabupaten Lombok Barat adalah pelabuhan penyeberangan yang melayani kapal dari Pulau Lombok menuju ke Pulau Bali atau sebaliknya. Seperti pada umumnya, masalah kinerja pelayanan sering dijumpai dalam operasional pelabuhan, begitu juga halnya yang terjadi di Pelabuhan Penyeberangan Lembar. Pengelolaan pelabuhan yang tidak efektif merupakan salah satu penyebab rendahnya pelayanan. Terjadinya antrian kapal karena harus menunggu kapal yang belum selesai melakukan aktivitas di dermaga adalah salah satu akibat dari kurang tepatnya manajemen pengoperasian pelabuhan. Dampak selanjutnya adalah tidak puasnya pengguna atau penumpang kapal terhadap pelayanan angkutan penyeberangan. Salah satu parameter yang perlu diperhatikan dalam upaya peningkatan pelayanan adalah lamanya waktu operasional yang dibutuhkan kapal di pelabuhan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung waktu yang dibutuhkan oleh sebuah kapal dalam melakukan manuver, menaikan dan menurunkan penumpang di dermaga Pelabuhan Penyeberangan Lembar. Waktu tersebut sering disebut waktu baku yang merupakan waktu headway. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survai di Pelabuhan Penyeberangan Lembar untuk mendapatkan data waktu menaikan dan menurunkan kendaraan roda empat (bongkar muat) serta waktu manuver kapal. Data dianalisis sehingga dapat diketahui waktu operasional yang dibutuhkan kapal untuk bongkar muat dan manuver. Waktu baku operasional merupakan jumlah dari waktu bongkar muat dan manuver dikalikan dengan kapasitas kapal. Hasil penelitian menunjukkan: 1) Nilai waktu baku operasional kapal di Pelabuhan Lembar rata-rata 66,949 menit/kapal. Dimana waktu baku dari masing-masing kapal sesuai dengan kapasitasnya adalah: kapal dengan kapasitas 20 kendaraan roda empat sebesar 51,817 menit, kapasitas 23 kendaraan roda empat, sebesar 58,593 menit, kapasitas 25 kendaraan roda empat, sebesar 63,012 menit, kapasitas 30 kendaraan roda empat sebesar 74,207 menit, kapasitas 35 kendaraan roda empat sebesar 85,402 menit, kapasitas 40 kendaraan roda empat sebesar 96,597menit; 2) Nilai rata-rata sebesar 66,949 menit/kapal menunjukkan operasional kapal di Pelabuhan Lembar sudah optimal karena kurang dari selang waktu keberangkatan yang ditetapkan di Pelabuhan Lembar yaitu sebesar 90 menit, tetapi belum optimal untuk kapal dengan kapasitas 40 kendaraan roda empat.

Kata kunci: waktu bongkar muat dan manuver kapal, waktu baku operasional, pelabuhan penyeberangan

ABSTRACT

Lembar Port which is located on the beach of Labuan Tereng West Lombok Regency is the ferry ports serving ships from Lombok Island heading to Bali Island or vice versa. In general case, the problem of service performance often encountered in port operations, as well as the case of Lembar Port. Ineffective management of the port is one of the causes of low quality service. The queue system of waiting ships during docking activity is a result of improper management of port operations. Further impact of this condition is the users or passengers are unsatisfied with the service or port service in general. One of the parameters that need to be

considered in an effort to increase the length of time the service is operating a ship in the port. The purpose of this study was to calculate the time taken by a ship in maneuvering, raise and drop off passengers at the docks of the Lembar Port. This time is often called the standard time which is the time headway. The research was done by conducting surveys at the Lembar Port to obtain actual data regard with time for loading and unloading of cars and the time the ship maneuver. Data were analyzed so as to know the operational time required for loading and unloading ships and maneuver. Operational standard time is the amount of time loading and unloading and maneuvering multiplied by the capacity of the ship. The results showed that: 1) Value of standard time ship operating in Lembar port on average 66.949 minute/ship. Where the standard time of each ship according with their capacities are: the ship with a loading capacity of 20, 23, 25, 30 and 40 cars was about 51.817, 58.593, 63.012, 74.207, 85.402 and 96.597 in minutes respectively; 2) The average service of port with 66.949 min/ship shows the operating in Lembar Port has already reached optimum due to total time needed less than the departure time intervals required in the Port of 90 minutes for each ship, except the ship with a capacity of 40 cars loaded was not achievable with standard time.

Keywords: loading-unloading and maneuvering time of ship, operational standard time, ferry ports

PENDAHULUAN

Pelabuhan Lembar yang terletak di Pantai Labuhan Tereng di Kabupaten Lombok Barat adalah pelabuhan penyeberangan yang melayani kapal dari Pulau Lombok menuju ke Pulau Bali atau sebaliknya. Sebagai salah satu gerbang masuk ke Provinsi Nusa Tenggara Barat, pelabuhan ini melayani sebanyak 16 unit kapal yang berkapasitas antara 20-40 kendaraan roda empat atau rata-rata 25 kendaraan. Dermaga yang dioperasikan di Pelabuhan Lembar adalah dermaga dengan jenis *moveable bridge* untuk melakukan aktivitas bongkar muat (naik turun) kendaraan dan penumpang.

Pada setiap sistem transportasi terdapat pihak pemakai jasa (*user*), pihak penyedia jasa transportasi (*operator*), dan pihak penyelenggara (*regulator*). Dalam hal angkutan penyeberangan, tujuan utama pihak penyelenggara adalah menyelenggarakan penyediaan dan pengusahaan jasa penyeberangan guna menunjang kelancaran, kenyamanan, ketertiban dan keamanan angkutan penyeberangan. Sehubungan dengan hal tersebut, maka pihak penyelenggara harus dapat memadukan kepentingan pihak pengguna dan penyedia jasa, sehingga peluang yang dapat menimbulkan kerugian baik bagi pihak pengguna maupun pihak penyedia jasa dapat diperkecil. Maksud di atas dapat dicapai jika pihak penyedia jasa

dapat memanfaatkan sepenuhnya ruang kapal, meminimumkan waktu tempuh dan mengoptimalkan waktu sandar. Sedangkan bagi pengguna jasa adalah waktu menunggu di antrian dan di atas kapal sesingkat mungkin agar dapat mencapai tujuan secepatnya (Girwanto, 1993).

Seperti pada umumnya, masalah kinerja pelayanan sering dijumpai dalam operasional pelabuhan, begitu juga halnya yang terjadi di Pelabuhan Penyeberangan Lembar. Pengelolaan pelabuhan yang tidak efektif merupakan salah satu penyebab rendahnya pelayanan. Terjadinya antrian kapal karena harus menunggu kapal yang belum selesai melakukan aktivitas di dermaga adalah salah satu akibat dari kurang tepatnya manajemen pengoperasian pelabuhan. Dampak selanjutnya adalah tidak puasnya pengguna atau penumpang kapal terhadap pelayanan angkutan penyeberangan. Salah satu parameter yang perlu diperhatikan dalam upaya peningkatan pelayanan adalah lamanya waktu operasional yang dibutuhkan kapal di pelabuhan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung waktu yang dibutuhkan oleh sebuah kapal dalam melakukan manuver, menaikkan dan menurunkan penumpang di dermaga Pelabuhan Penyeberangan Lembar. Waktu tersebut sering disebut waktu baku yang merupakan waktu

headway. Penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam pengaturan jadwal angkutan penyeberangan termasuk menentukan kebutuhan jumlah kapal sesuai dengan permintaan sehingga dapat meningkatkan pelayanan. Penelitian ini dilakukan dengan batasan-batasan: 1) Pengambilan data dilaksanakan pada waktu kondisi normal, arus dan gelombang tidak membahayakan keselamatan penyeberangan dan cuaca baik; 2) Tidak dilakukan pada hari-hari besar misalnya Hari Raya Idul Fitri, tahun baru, dan lain-lain, karena dianggap pengaturan pelabuhan dalam kondisi tidak normal.

TINJAUAN PUSTAKA

Pelabuhan dan Angkutan Penyeberangan

Angkutan penyeberangan merupakan sarana yang menghubungkan jalan yang terputus oleh adanya rintangan baik yang berupa sungai yang lebar, danau atau laut (selat yang tidak lebar). Disinilah peranan pelabuhan dan kapal sebagai jembatan terapung yang diharapkan mampu melayani arus lalu lintas yang akan melakukan penyeberangan.

Pelabuhan adalah daerah perairan yang terlindung terhadap gelombang yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat barang, kran-kran untuk bongkar-muat barang, gudang laut (*transito*) dan tempat-tempat penyimpanan dimana kapal membongkar muatannya dan gudang-gudang dimana muatannya dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan atau pengapalan.

Pelabuhan merupakan simpul antara transportasi darat dengan transportasi laut (Warpani, 1990). Supaya dapat berfungsi dengan baik, pelabuhan memerlukan fasilitas-fasilitas pendukung operasional untuk kapal seperti tempat bersandar di dermaga, pelayanan selama berada di pelabuhan dan ketika akan melanjutkan pelayaran. Untuk muatan diperlukan jasa terminal yang digunakan selama proses peralihan dari darat keangkutan laut dan sebaliknya kapal laut keangkutan darat. Pelabuhan menyediakan jasa bagi kapal dan muatan tersebut sedemikian rupa sehingga aktifitas angkutan penyeberangan tidak terhambat.

Ukuran Hasil Kerja dan Kegiatan Pengusahaan Pelabuhan.

Dari segi operasinonal, pengusahaan pelabuhan harus menyediakan prasarana yang diperlukan bagi kapal dan muatan. Penyediaan fasilitas pelabuhan yang berlebihan akan menguntungkan pemakai jasa, tetapi dilain pihak memberatkan pengusaha pelabuhan, sebaliknya penyediaan fasilitas yang kurang akan menguntungkan pengusaha pelabuhan tetapi merugikan pemakai jasa, karena berdampak pada kelancaran arus penyeberangan penumpang. Masalah tersebut dipecahkan dengan mengambil satu titik antara yang menyeimbangkan antara kepentingan pengusaha pelabuhan dengan kepentingan pemakai jasa. Hal-hal yang bersangkutan dengan kelancaran tersebut merupakan klasifikasi operasional pelabuhan.

Dalam menilai operasional suatu pelabuhan perlu didapatkan suatu cara yang dapat mengukur kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam mengusahakan pelabuhan tersebut. Ukuran ini merupakan suatu produk jasa yang dihasilkan dari tiap unsur kegiatan perusahaan pelabuhan. Ukuran produk jasa ini disebut Ukuran Hasil Kerja (UHK).

Untuk lebih mendalami Ukuran Hasil Kerja (Kramadibrata, 1985) dapat dilihat dari beberapa obyek kegiatan dengan klasifikasi sebagai berikut :

1. Kapal sebagai obyek dapat dibagi dalam :
 - Jumlah waktu putar kapal (*ship turn around time*) yaitu jumlah waktu yang diperlukan antara kedatangan sampai dengan keberangkatan.
 - Produktivitas kapal yaitu jumlah rata-rata muatan tiap jam yang bisa ditangani saat bongkar muat.
2. Dermaga sebagai obyek dapat dibagi dalam :
 - *Berth Occupancy Rate (BOR)* yaitu persentase penggunaan dermaga oleh kapal yang merupakan perbandingan jumlah yang merapat terhadap jumlah jam penggunaan dermaga.
 - *Berth Troughput* yaitu jumlah muatan yang dibongkar/ muat di dermaga.

Elemen Sistem Penyeberangan

Secara umum elemen sistem penyeberangan terdiri dari fasilitas infrastruktur yang dibangun untuk menunjang

kegiatan penyeberangan, sehingga dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada masyarakat sebagai pengguna jasa. Elemen sistem penyeberangan (Parlindungan, 1992 dalam Girwanto, 1993) terdiri dari :

1. Dermaga

Dermaga digunakan sebagai tempat sandar kapal saat melakukan kegiatan di pelabuhan. Sistem dermaga terdiri dari sistem bongkar muat dan sistem transfer dimana kedua sistem saling berhubungan secara erat. Pada bangunan dermaga harus dilengkapi dengan fender yang berfungsi sebagai penyerap energi yang terjadi sebagai akibat dari benturan kapal dengan dermaga pada waktu bersandar. Konstruksi dermaga untuk pelabuhan biasanya menggunakan tiang pancang yang lebih dalam guna menghindari resiko akibat gerakan berputar kapal karena arus air pada kolam pelabuhan akan lebih kuat akibat gerakan berputar kapal sendiri bukan ditarik *tugboat*

2. *Moveable Bridge*

Pada dermaga angkutan penyeberangan terdapat jembatan bergerak (*Moveable Bridge*) yang dapat bergerak secara vertikal (naik-turun) dengan fungsi sebagai fasilitas untuk naik turun kendaraan dari kapal ke dermaga dan sebaliknya. Gerakan ini sangat diperlukan untuk menyesuaikan ketinggian kedudukan geladak kapal dengan dermaga karena proses pasang surut air laut akibat beban kapal dan akurasi dari penempatan *moveable bridge* ini sangat menentukan kelancaran pelayanan keluar masuknya kendaraan dari dan kedalam kapal.

3. Lapangan Parkir

Lapangan parkir berfungsi sebagai tempat kendaraan yang menunggu untuk dapat dilayani masuk kedalam kapal. Sistem penyeberangan yang baik akan membutuhkan fasilitas parkir yang lebih kecil karena kebutuhan untuk dapat dilayani lebih cepat. Lapangan parkir juga digunakan sebagai tempat menampung kendaraan yang akan masuk keruangan kapal.

4. Terminal Penumpang

Digunakan sebagai tempat penumpang yang akan naik dan turun ke atau dari

kendaraan, juga sebagai tempat penjualan tiket penumpang.

5. Jembatan Timbang

Berfungsi sebagai alat untuk menimbang kendaraan bersama muatan untuk menentukan ongkos truk bersama muatannya dan juga dapat berfungsi sebagai tempat pengecekan terhadap barang yang diangkut. Data ini sangat penting untuk menentukan muatan setiap kapal.

6. Kapal Penyeberangan

Salah satu tipe kapal yang lazim digunakan sebagai alat penyeberangan adalah kapal tipe *Ro-Ro (Roll on Roll off)*. Kapal *Ro-Ro* yaitu jenis kapal dimana pergerakan pemindahan muatan secara mendatar dan mempunyai pintu yang terdapat dibagian belakang dan depan kapal. *Rump door* mempunyai bidang datar yang dapat dibuka sama datar dengan jembatan bergerak di dermaga. Jembatan bergerak ini dapat disesuaikan dengan tinggi rendahnya permukaan *rump door* waktu datar. Keadaan ini memungkinkan kendaraan roda empat yang akan diseberangkan lebih leluasa bergerak sendiri dari dermaga naik keatas kapal dan sebaliknya.

7. Jadwal Keberangkatan

Jadwal adalah suatu daftar terperinci, memuat peristiwa-peristiwa yang berulang kali terjadi secara teratur. Keteraturan dari suatu kegiatan transportasi dapat diartikan sebagai keberangkatan dan kedatangan alat angkutan pada interval waktu tertentu. Sistem penyeberangan kapal ferry umumnya menempuh jarak yang pendek dan kegiatannya bolak-balik, sehingga jadwal keberangkatan dan kedatangan dapat ditentukan relative tetap jika dibandingkan dengan pelayaran samudra yang sulit ditentukan karena banyaknya faktor ketidakpastian, seperti masalah cuaca, kemungkinan tidak dapat segera berlabuh, kerusakan kapal, masalah pelayanan pada pelabuhan dan sebagainya. Dengan adanya jadwal yang tetap para pemakai jasa angkutan penyeberangan memperoleh kepastian untuk melakukan pergerakan dari tempat asal ke tempat tujuan tepat pada

waktunya, sehingga terhindar dari resiko kerugian berupa kehilangan waktu di jalan untuk menunggu, kerusakan barang akibat lama menunggu dan sebagainya.

Waktu Baku Kapal

Waktu baku kapal adalah waktu minimum yang digunakan oleh kapal saat menggunakan fasilitas dermaga untuk bongkar, muat dan manuver di pelabuhan, sehingga waktu baku merupakan selang antar keberangkatan (*headway*) minimum. Besarnya nilai waktu baku ini tergantung dari kapasitas kapal, lama waktu menurunkan dan menaikkan penumpang serta kecakapan dari juru mudi masing-masing kapal saat memasuki daerah pelayanan karena waktu baku merupakan penjumlahan dari waktu menaikkan, menurunkan dan manuver kapal. Dalam operasionalnya selang waktu keberangkatan ini telah diatur dan ditetapkan berlaku konstan serta dibuat lebih lama dari waktu baku (Gunawan, M.P. dalam Alqadri, 1988). Waktu baku dari masing-masing kapal yaitu: Waktu Baku kapal:

$$(t_b) = \bar{t}_n + \bar{t}_i + \bar{t}_m \dots\dots\dots(1)$$

dengan :

- \bar{t}_n = Rata-rata waktu menaikkan kendaraan roda empat
- \bar{t}_i = Rata-rata waktu menurunkan kendaraan roda empat
- \bar{t}_m = Rata-rata waktu manuver kapal

Kegiatan Menaikkan dan Menurunkan Kendaraan

Kegiatan menaikkan kendaran roda empat dilakukan apabila kendaraan seluruhnya sudah keluar dari kapal. Lama waktu bongkar dan lama waktu muat perlu dipisahkan karena lama waktu bongkar tidak dipengaruhi oleh laju kedatangan kendaraan roda empat, sedangkan lama waktu muat dapat dipengaruhi oleh laju kedatangan kendaraan roda empat. Waktu yang digunakan untuk menurunkan kendaraan roda empat pencatatannya dilakukan mulai saat pintu kapal berada di lantai *moveable bridge* hingga kendaraan yang terakhir keluar dari kapal dan menaikkan kendaraan adalah saat kendaraan pertama naik sapai dengan kendaraan yang terakhir naik. Rata-rata waktu yang digunakan untuk masing-

masing kegiatan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

a) Waktu menaikkan kendaraan

$$\bar{t}_n = \frac{\sum t_n}{n} \dots\dots\dots(2)$$

b) Waktu menurunkan kendaraan

$$\bar{t}_i = \frac{\sum t_i}{n} \dots\dots\dots(3)$$

dengan :

- \bar{t}_n = rata-rata waktu untuk menaikkan kendaraan
- \bar{t}_i = rata-rata waktu untuk menurunkan kendaraan
- t_n = waktu menaikkan kendaraan
- t_i = waktu menurunkan kendaraan
- n = banyaknya data

Waktu Manuver Kapal

Waktu manuver kapal adalah waktu yang diperlukan kapal pada saat sampai di pelabuhan untuk mengambil tempat di dermaga sampai siap untuk melakukan bongkar muat. Waktu keberangkatan dihitung mulai saat kapal menutup pintu, sedangkan saat kedatangan kapal berikutnya adalah saat pintu kapal terbuka sempurna dan siap menurunkan kendaraan. Rata rata waktu manuver kapal dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{t}_m = \frac{\sum t_m}{n} \dots\dots\dots(4)$$

dengan :

- \bar{t}_m = rata-rata waktu manuver kapal
- t_m = rata-rata waktu manuver ke n
- n = banyaknya data

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini metode pemecahan masalahnya menggunakan kerangka pikir dengan tahapan-tahapan seperti terlihat pada Gambar 1.

Data yang Dibutuhkan

Data yang dibutuhkan terdiri dari:

1) Data Primer

Data primer adalah data yang langsung didapatkan dari survai lapangan.

Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

a) Waktu memuat dan menurunkan kendaraan

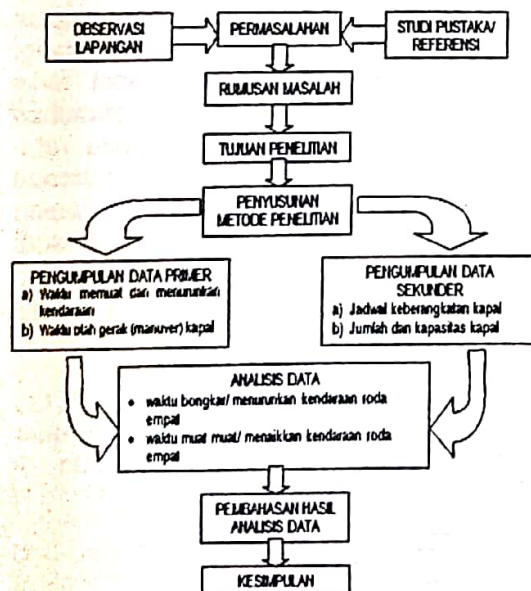
Pencatatan waktu menaikkan dan menurunkan kendaraan dilakukan dengan menempatkan petugas survai pada ruang kontrol *moveable bridge* dermaga Pelabuhan Penyeberangan Lembar. Hal ini bertujuan untuk memudahkan mengamati aktifitas kapal. Pencatatan yang dilakukan pada proses menaikkan kendaraan adalah pencatatan terhadap waktu sekelompok kendaraan yang masuk ke kapal mulai kendaraan pertama sampai yang terakhir. Pencatatan meliputi jam kendaraan pertama masuk, jam kendaraan terakhir masuk dan jumlah kendaraan yang masuk dalam interval tersebut. Pencatatan pada proses menurunkan kendaraan dilakukan dengan cara yang sama seperti pada pencatatan waktu menaikkan kendaraan.

b) Waktu olah gerak (manuver) kapal
Pencatatan data waktu manuver kapal dilakukan bersamaan dengan pencatatan waktu menaikkan dan menurunkan kendaraan oleh surveyor yang berbeda dengan tujuan untuk mendapatkan ketelitian data. Mengingat waktu manuver merupakan waktu olah gerak kapal mulai persiapan meninggalkan pelabuhan sampai dengan kedatangan kapal berikutnya, maka pencatatan dilakukan terhadap kapal yang akan berangkat dan yang datang berikutnya. Waktu keberangkatan dihitung mulai kapal menutup pintu. Sedangkan saat kedatangan kapal berikutnya adalah saat kapal tiba dititik tinjauan yaitu titik dimana kapal biasanya parkir untuk menunggu giliran bongkar-muat apabila terjadi antrian kapal di pelabuhan, sampai dengan saat pintu kapal terbuka sempurna dan siap menurunkan kendaraan. Data Sekunder

2) Data sekunder dalam penelitian ini sebagian besar diperoleh dari P.T. Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan / PT.ASDP (persero) Cabang Lembar.

Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

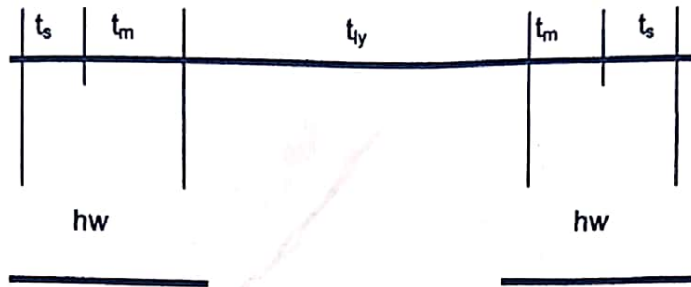
- Jadual keberangkatan kapal
- Jumlah dan kapasitas kapal



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Konsep Analisis Data dan Interpretasi Hasil

Pendekatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan adalah dengan melakukan analisis data untuk menentukan lama waktu sandar ditambah lama waktu manuver kapal, yang disebut waktu baku. Waktu sandar terdiri dari waktu bongkar dan waktu muat muat. Waktu baku ini merupakan headway (waktu antar kedatangan) terpendek antara kapal yang akan menggunakan dermaga pelabuhan. Waktu operasi kapal berdasarkan waktu baku kapal diilustrasikan seperti Gambar 2 .



Keterangan :

- hw = selang waktu keberangkatan kapal
- $t_s = (t_t + t_n)C$ = lama waktu sandar
- t_m = lama waktu manuver
- t_y = lama waktu berlayar
- C = kapasitas kapal

Gambar 2. Ilustrasi Pelayanan Kapal dalam Satu Rit Perjalanan

Selang waktu keberangkatan dipengaruhi oleh pelayanan terhadap penumpang (bongkar-muat), manuver kapal, jumlah kapal dan jumlah dermaga yang tersedia. Pada gambar di atas waktu baku kapal (*headway*) akan lebih besar dari atau sama dengan penjumlahan dari lama waktu sandar dan waktu manuver, yaitu :

$$hw \geq t_s + t_m \dots\dots\dots(5)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN
Analisis Data Pelayanan Kapal

Proses pelayanan kapal meliputi proses menaikkan kendaraan, menurunkan kendaraan dan manuver kapal. Prosedur operasional di kapal waktu menurunkan kendaraan (keluar kapal), dimulai ketika *ramp door* terbuka sempurna dan menyentuh lantai dermaga, kemudian kendaraan bersiap-siap untuk turun dari kapal. Kendaraan yang terletak pada posisi tengah dan terdepan diberikan kesempatan paling dahulu, kemudian diikuti oleh kendaraan dibelakangnya. Selanjutnya kendaraan yang berada sebelah kanan dan kiri kapal keluar secara bergiliran. Demikian seterusnya sampai kendaraan habis diturunkan.

Prosedur operasional saat menaikkan kendaraan (masuk kapal), dimulai setelah kendaraan diturunkan semuanya dan petugas pengatur parkir di geladak kapal menyatakan siap untuk melakukan proses muat. Petugas ini akan memberikan

informasi kepada petugas di areal parkir kedatangan untuk memulai proses menaikkan kendaraan sekaligus mengatur ukuran kendaraan roda empat yang harus dinaikan terlebih dahulu sampai kendaraan yang terakhir yang harus dimuat kedalam geladak kapal. Kendaraan besar diberikan kesempatan lebih dulu, dengan menempatkan pada bagian kiri dan kanan geladak kapal secara berurutan. Kemudian kendaraan kecil yaitu mobil penumpang. Demikian seterusnya sampai kapal terisi penuh. Analisis pelayanan pelabuhan dilakukan untuk mendapatkan waktu rata-rata menurunkan dan menaikkan kendaraan roda empat dari dan ke kapal, serta waktu rata-rata untuk manuver kapal, sebagai berikut:

1) Waktu Rata-Rata Menurunkan Kendaraan Roda Empat

Total waktu yang diperlukan untuk menurunkan 53 kendaraan adalah 23,12 menit. Dengan menggunakan persamaan 3 didapat rata-rata waktu menurunkan satu unit kendaraan sebesar:

$$t_i = \frac{\sum t_i}{n} = \frac{23,12}{53}$$

$$= 0,436 \text{ menit/kendaraan roda empat}$$

Dengan nilai rata-rata tersebut maka waktu menurunkan seluruh kendaraan dari masing-masing kapal sesuai dengan kapasitasnya dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Waktu Menurunkan Kendaraan Roda Empat

| No | Nama Kapal | Waktu Rata-rata menurunkan satu kendaraan Roda Empat (menit) | Kapasitas Kapal (kendaraan) | Waktu Menurunkan Seluruh Kendaraan (menit) |
|----|-------------------|--|-----------------------------|--|
| 1 | RODITHA | 0.436 | 35 | 15,260 |
| 2 | PUTRI GIANYAR | 0.436 | 30 | 13,080 |
| 3 | SALINDO MUTIARA I | 0.436 | 40 | 17,440 |
| 4 | NUSA PENIDA | 0.436 | 25 | 10,900 |
| 5 | NUSA BHAKTI | 0.436 | 25 | 10,900 |
| 6 | NUSA SAKTI | 0.436 | 20 | 8,720 |
| 7 | NUSA SEJAHTERA | 0.436 | 23 | 10,028 |
| 8 | DEWANA DHARMA | 0.436 | 25 | 10,900 |
| 9 | WICITRA DHARMA | 0.436 | 25 | 10,900 |
| 10 | MARINA PRIMERA | 0.436 | 25 | 10,900 |
| 11 | PELANGI NUSANTARA | 0.436 | 25 | 10,900 |
| 12 | SATRIA PRATAMA | 0.436 | 20 | 8,720 |
| 13 | MARINA SEGUNDA | 0.436 | 25 | 10,900 |
| 14 | PERDANA NUSANTARA | 0.436 | 35 | 15,260 |
| 15 | CITRA NUSANTARA | 0.436 | 30 | 13,080 |
| 16 | GADING NUSANTARA | 0.436 | 25 | 10,900 |

2) Waktu Rata-rata Menaikkan Kendaraan Roda Empat

Total waktu yang diperlukan untuk menaikkan 60 kendaraan adalah 108,20 menit. Dengan menggunakan persamaan 2 didapat rata-rata waktu menurunkan satu unit kendaraan sebesar:

$$t_r = \frac{\sum t_i}{n}$$

$$= \frac{108,20}{60}$$

= 1,803 menit/kendaraan roda empat
 Dengan nilai rata-rata tersebut maka waktu menaikkan seluruh kendaraan dari masing-masing kapal sesuai dengan kapasitasnya dapat dilihat dalam Tabel 2

Tabel 2. Waktu Menaikkan Kendaraan Roda Empat

| No | Nama Kapal | Waktu Rata-rata menaikkan satu kendaraan Roda Empat (menit) | Kapasitas Kapal (kendaraan) | Waktu menaikkan Seluruh Kendaraan (menit) |
|----|-------------------|---|-----------------------------|---|
| 1 | RODITHA | 1,803 | 35 | 63,105 |
| 2 | PUTRI GIANYAR | 1,803 | 30 | 54,09 |
| 3 | SALINDO MUTIARA I | 1,803 | 40 | 72,12 |
| 4 | NUSA PENIDA | 1,803 | 25 | 45,075 |
| 5 | NUSA BHAKTI | 1,803 | 25 | 45,075 |
| 6 | NUSA SAKTI | 1,803 | 20 | 36,06 |
| 7 | NUSA SEJAHTERA | 1,803 | 23 | 41,469 |
| 8 | DEWANA DHARMA | 1,803 | 25 | 45,075 |
| 9 | WICITRA DHARMA | 1,803 | 25 | 45,075 |
| 10 | MARINA PRIMERA | 1,803 | 25 | 45,075 |
| 11 | PELANGI NUSANTARA | 1,803 | 25 | 45,075 |
| 12 | SATRIA PRATAMA | 1,803 | 20 | 36,06 |
| 13 | MARINA SEGUNDA | 1,803 | 25 | 45,075 |
| 14 | PERDANA NUSANTARA | 1,803 | 35 | 63,105 |
| 15 | CITRA NUSANTARA | 1,803 | 30 | 54,09 |
| 16 | GADING NUSANTARA | 1,803 | 25 | 45,075 |

3) Waktu Manuver Kapal

Waktu manuver kapal adalah waktu yang diperlukan kapal pada saat sampai di pelabuhan untuk mengambil tempat di dermaga sampai siap untuk melakukan bongkar muat. Pengambilan data dilakukan dengan mencatat waktu ketika suatu kapal meninggalkan dermaga sampai kapal berikutnya bersandar. Total waktu antara kapal yang berangkat dengan kapal yang tiba dari 66 pengamatan adalah 928,66 menit. Dengan menggunakan persamaan 4 didapat rata-rata waktu antara kapal yang berangkat dengan kapal yang tiba adalah:

$$T_m = \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$= \frac{928,66}{66}$$

$$= 14,071$$

Karena waktu manuver dicatat berdasarkan rata-rata waktu antara kapal yang meninggalkan dermaga dengan yang menuju dermaga sehingga waktu manuver rata-rata kapal adalah $14,071/2 = 7,036$ menit/kapal.

4) Waktu Baku Kapal

Waktu baku kapal adalah waktu minimum yang digunakan oleh kapal saat menggunakan fasilitas dermaga untuk bongkar, muat dan manuver di pelabuhan. Dengan demikian berarti waktu baku adalah selang antara keberangkatan (*headway*) minimum. Dari hasil perhitungan di atas maka waktu baku kapal berdasarkan kapasitasnya adalah seperti Tabel 3.

Tabel 3. Waktu Baku Kapal

| No | Nama Kapal | Kapasitas kapal (kendaraan) | Waktu Menaikkan Kendaraan (menit) | Waktu Menurunkan Kendaraan (menit) | Waktu Manuver Kapal (menit) | Waktu Baku Kapal (menit) |
|----|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1 | RODITHA | 35 | 63,105 | 15,260 | 7,037 | 85,402 |
| 2 | PUTRI GIANYAR | 30 | 54,09 | 13,080 | 7,037 | 74,207 |
| 3 | SALINDO MUTIARA I | 40 | 72,12 | 17,440 | 7,037 | 96,597 |
| 4 | NUSA PENIDA | 25 | 45,075 | 10,900 | 7,037 | 63,012 |
| 5 | NUSA BHAKTI | 25 | 45,075 | 10,900 | 7,037 | 63,012 |
| 6 | NUSA SAKTI | 20 | 36,06 | 8,720 | 7,037 | 51,817 |
| 7 | NUSA SEJAHTERA | 23 | 41,469 | 10,028 | 7,037 | 58,593 |
| 8 | DEWANA DHARMA | 25 | 45,075 | 10,900 | 7,037 | 63,012 |
| 9 | WICITRA DHARMA | 25 | 45,075 | 10,900 | 7,037 | 63,012 |
| 10 | MARINA PRIMERA | 25 | 45,075 | 10,900 | 7,037 | 63,012 |
| 11 | PELANGI NUSANTARA | 25 | 45,075 | 10,900 | 7,037 | 63,012 |
| 12 | SATRIA PRATAMA | 20 | 36,06 | 8,720 | 7,037 | 51,817 |
| 13 | MARINA SEGUNDA | 25 | 45,75 | 10,900 | 7,037 | 63,012 |
| 14 | PERDANA NUSANTARA | 35 | 63,105 | 15,260 | 7,037 | 85,402 |
| 15 | CITRA NUSANTARA | 30 | 54,09 | 13,080 | 7,037 | 74,207 |
| 16 | GADING NUSANTARA | 25 | 45,075 | 10,900 | 7,037 | 63,012 |

Hasil analisis data pelayanan kapal menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan satu unit kendaraan roda empat rata-rata = 0,436 menit/ kendaraan roda empat. Sehingga waktu untuk menurunkan seluruh kendaraan roda empat adalah hasil kali antara waktu menurunkan satu unit kendaraan roda empat rata-rata dengan jumlah muat (kapasitas) masing-masing kapal, yaitu rata-rata = 11,799 menit/kapal. Waktu menaikkan kendaraan roda

empat = 1.803 menit / kendaraan roda empat, dengan cara yang sama, maka waktu menaikkan seluruh kendaraan roda empat rata-rata = 48,113 menit/kapal dan waktu manuver kapal = 7,031 menit / kapal.

Berdasarkan hasil analisis waktu menurunkan, menaikkan dan manuver kapal maka nilai waktu baku dari masing-masing kapal sesuai dengan kapasitasnya yaitu: kapal dengan kapasitas 20 kendaraan roda empat sebesar 51,817 menit, kapasitas 23

kendaraan roda empat, sebesar 58,593 menit, kapasitas 25 kendaraan roda empat, sebesar 63,012 menit, kapasitas 30 kendaraan roda empat sebesar 74,207 menit, kapasitas 35 kendaraan roda empat sebesar 85,402 menit, kapasitas 40 kendaraan roda empat sebesar 96,597menit. Rata-rata waktu baku 66,949 menit/kapal. Jadi secara rata-rata menunjukan bahwa operasional kapal di Pelabuhan Lembar sudah mendekati optimal karena nilai waktu baku kurang dari selang waktu keberangkatan yang ditetapkan di Pelabuhan Lembar yaitu sebesar 90 menit. Tetapi untuk kapal dengan kapasitas 40 kendaraan roda empat, waktu baku yang dibutuhkan melebihi selang waktu keberangkatan kapal yang ditetapkan. Dengan kondisi seperti itu berarti kapal harus mengambil waktu sandar kapal yang lainnya sebesar 6,597 menit untuk menyelesaikan aktifitas di dermaga.

Hal itu mengakibatkan penambahan selang waktu keberangkatan bagi kapal itu sendiri dan bagi kapal yang lain sebesar 6,597 menit.

Waktu Pelayanan Tiap kapal

Di Pelabuhan Penyeberangan Lembar jumlah kapal yang beroperasi sebanyak 16 unit kapal yang mempunyai kapasitas yang berbeda-beda berkisar antara 20 unit kendaraan roda empat sampai 40 unit kendaraan roda empat. Berdasarkan waktu baku dan waktu tempuh dari masing-masing kapal maka total waktu siklus atau waktu yang digunakan oleh kapal untuk beroperasi untuk satu rit perjalanan bolak balik yaitu; untuk kapal dengan kapasitas 20 kendaraan roda empat = 9,727 jam /hari dengan jumlah sandar sebanyak 3 kali sandar /hari dan untuk kapal yang lain dapat dilihat pada Tabel 4 .

Tabel 4. Waktu Pelayanan Tiap Kapal

| Kapasitas kapal (Unit kend. Roda 4) | Waktu baku (menit) | Waktu siklus (t_c) (jam/hari) | Jumlah sandar |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---------------|
| 20 | 51,817 | 9,727 | 3 |
| 23 | 58,593 | 10 | 2 |
| 25 | 63,012 | 10,10 | 2 |
| 30 | 74,207 | 10,474 | 2 |
| 35 | 85,402 | 10,847 | 2 |
| 40 | 96,597 | 11,220 | 2 |

Berdasarkan hasil analisis waktu menurunkan, menaikkan dan manuver kapal maka nilai waktu baku dari masing-masing kapal sesuai dengan kapasitasnya yaitu: kapal dengan kapasitas 20 kendaraan roda empat sebesar 51,817 menit, kapasitas 23 kendaraan roda empat, sebesar 58,593 menit, kapasitas 25 kendaraan roda empat, sebesar 63,012 menit, kapasitas 30 kendaraan roda empat sebesar 74,207 menit, kapasitas 35 kendaraan roda empat sebesar 85,402 menit, kapasitas 40 kendaraan roda empat sebesar 96,597menit. Rata-rata waktu baku 66,949 menit/kapal. Jadi secara rata-rata menunjukan bahwa operasional kapal di Pelabuhan Lembar sudah mendekati optimal karena nilai waktu baku kurang dari selang waktu keberangkatan yang

ditetapkan di Pelabuhan Lembar yaitu sebesar 90 menit. Tetapi untuk kapal dengan kapasitas 40 kendaraan roda empat, waktu baku yang dibutuhkan melebihi selang waktu keberangkatan kapal yang ditetapkan. Dengan kondisi seperti itu berarti kapal harus mengambil waktu sandar kapal yang lainnya sebesar 6,597 menit untuk menyelesaikan aktifitas di dermaga. Hal itu mengakibatkan penambahan selang waktu keberangkatan bagi kapal itu sendiri dan bagi kapal yang lain sebesar 6,597 menit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan terhadap hasil analisis data, kesimpulan yang dapat diambil adalah:

- 1) Nilai waktu baku operasional kapal di Pelabuhan Lembar rata-rata 66,949 menit/kapal. Dimana waktu baku dari masing-masing kapal sesuai dengan kapasitasnya adalah: kapal dengan kapasitas 20 kendaraan roda empat sebesar 51,817 menit, kapasitas 23 kendaraan roda empat, sebesar 58,593 menit, kapasitas 25 kendaraan roda empat, sebesar 63,012 menit, kapasitas 30 kendaraan roda empat sebesar 74,207 menit, kapasitas 35 kendaraan roda empat sebesar 85,402 menit, kapasitas 40 kendaraan roda empat sebesar 96,597menit.
- 2) Nilai rata-rata sebesar 66,949 menit/kapal menunjukkan operasional kapal di Pelabuhan Lembar sudah optimal karena kurang dari selang waktu keberangkatan yang ditetapkan di Pelabuhan Lembar yaitu sebesar 90 menit, tetapi belum optimal untuk kapal dengan kapasitas 40 kendaraan roda empat.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka ada beberapa saran untuk penelitian lanjutan: Perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan kapasitas kapal optimum untuk dioperasikan di Pelabuhan penyeberangan Lembar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikan kepada saudara Lalu Muhamad Zulhaidi atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Alqadri, H.H. , (1998), *Studi Pengurangan Waktu Tunggu Kendaraan Jalan Raya di Pelabuhan Penyeberangan Merak*, Tesis Program Transportasi Fakultas Pascasarjana Institute Teknologi Bandung, Bandung.
- Girwanto, (1993), *Studi Penjadwalan Angkutan Penyeberangan pada Pelabuhan Penyeberangan Ujung-Surabaya*. Tesis Program Pascasarjana Program Pendidikan Magister Program Studi Transportasi Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Kramadibrata, S., (1985), *Perencanaan Pelabuhan*, Ganeca Exact Bandung, Bandung
- Warpani, S. (1990) *Merencanakan sistem Perangkutan*, Penerbit ITB, Bandung