



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**OPTIMALISASI WAKTU SANDAR PENYEBERANGAN UNTUK  
MENINGKATKAN KINERJA PELAYANAN DI PELABUHAN  
MERAK - BAKAUHENI**

**TESIS**



**IRAWATI ANDRIANI**

**0906580344**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM PASCASARJANA  
DEPOK  
JUNI 2011**

270 / FT. 01 / TESIS / 07 / 2011



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**OPTIMALISASI WAKTU SANDAR PENYEBERANGAN UNTUK  
MENINGKATKAN KINERJA PELAYANAN DI PELABUHAN  
MERAK - BAKAUHENI**

**TESIS**

**Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik**

**IRAWATI ANDRIANI**

**0906580344**


**PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI TRANSPORTASI TEKNIK SIPIL  
DEPOK  
JUNI 2011**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Irawati Andriani

NPM : 0906580344

Tanda Tangan : 

Tanggal : 27 Juni 2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :  
Nama : Irawati Andriani  
NPM : 0906580344  
Program Studi : Pascasarjana Teknik Sipil Kekhususan  
Transportasi  
Judul Tesis : OPTIMALISASI WAKTU SANDAR  
PENYEBERANGAN UNTUK MENINGKATKAN  
KINERJA PELAYANAN DI PELABUHAN  
MERAK – BAKAUHENI.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada program studi Pascasarjana Teknik Sipil Kekhususan Transportasi Universitas Indonesia

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Ir. Tri Tjahjono, M.Sc (.....)

Pembimbing II : Ir. Sunaryo, PhD (.....)

Ketua Sidang : Dr. Ir. Nahry, M.T. (.....)

Penguji I : Ir. Martha Leni S, M.Sc (.....)

Penguji II : Ir. Alan Marino, M.Sc. (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 27 Juni 2011

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Kekhususan Transportasi, Program Pascasarjana, Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Dr. Ir. Tri Tjahjono, M. Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu dan pikiran didalam mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis ini;
- 2) Ir. Sunaryo, PhD, selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu dan pikiran didalam mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis ini;
- 3) Pimpinan dan staf PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero);
- 4) Pihak operator –operator Penyeberangan Merak - Bakauheni yang telah banyak membantu dalam memperoleh data yang saya perlukan;
- 5) Pimpinan Badan Pengembangan SDM dan Badan Litbang Kementerian Perhubungan yang telah memberikan dukungan biaya dan motivasi untuk menempuh studi;
- 6) Orangtua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
- 7) Pihak-pihak yang lain telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tesis ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 27 Juni 2011

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irawati Andriani  
NPM : 0906580344  
Program Studi : Pascasarjana Teknik Sipil Kekhususan Transportasi  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Optimalisasi Waktu Sandar Penyeberangan untuk meningkatkan kinerja pelayanan di Pelabuhan Merak - Bakauheni.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagi pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 27 Juni 2011

Yang menyatakan



( Irawati Andriani )

## ABSTRAK

Nama : Irawati andriani  
Program Studi : Pascasarjana Teknik Sipil Kekhususan Transportasi  
Judul : Optimalisasi Waktu Sandar Penyeberangan Untuk Meningkatkan Kinerja Pelayanan Di Pelabuhan Merak - Bakauheni

Fluktuasi angkutan yang terjadi pada lintas penyeberangan Merak – Bakauheni sangat berpengaruh pada selang waktu keberangkatan, jumlah dan kapasitas muat kapal. Pemenuhan harapan pengguna jasa angkutan penyeberangan terhadap kualitas pelayanan merupakan hal penting bagi organisasi jasa untuk menghadapi persaingan bisnis. Kualitas pelayanan di nilai dengan atribut jasa meliputi, kenyamanan, keamanan, keselamatan, ketepatan waktu, tarif untuk melihat standar minimum pelayanan yang ada dan waktu pelayanan minimum. Penelitian ini bertujuan untuk menghadapi fluktuasi angkutan yang terjadi dimana perlu adanya kesiapan baik dari pengaturan bongkar muat kendaraan barang dan penumpang, penjadwalan dan penyediaan jumlah kapal yang memadai yang disesuaikan dengan tingkat permintaan angkutan, sehingga tidak terjadi antrian penumpang diloket, antrian kendaraan yang akan masuk ke kapal, antrian kapal yang akan sandar dan waktu tempuh. Sistem pelayanan menjadi lebih optimal tanpa mengabaikan faktor-faktor keselamatan.

Untuk menilai kualitas pelayanan pelabuhan Merak – Bakauheni, sampel penelitian kualitas pelayanan masing-masing berjumlah 53 untuk penumpang, pengemudi kendaraan bermotor roda- 4 dan 43 untuk kru kapal. Atribut jasa dianalisis dengan Anova untuk mencari variabel-variabel yang akan digunakan dalam linier programming.

Dari hasil analisis linier programming dengan tujuan untuk meminimalisasi waktu sandar mendapatkan solusi optimum yaitu  $Z = 130$  dengan  $X1 = 4$  dan  $X2 = 1,5$ . Ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam sistem antrian pada 8 tahap pelayanan pelabuhan untuk penumpang adalah selama 124 menit dan untuk Ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam sistem antrian pada 8 tahap pelayanan pelabuhan untuk kendaraan roda-4 adalah selama 125 menit.

Kata kunci :  
Optimalisasi, waktu sandar, kinerja.

## ABSTRACT

Nama : Irawati andriani  
Courses : Graduate Civil Engineering Transport Specificity  
Thesis Title : OPTIMIZING TIME LEANING CROSSING TO IMPROVE PERFORMANCE SERVICES IN PORT MERAK - BAKAUHENI.

Transport fluctuations in across Merak - Bakauheni influential on departure time interval, the number and capacity of loading the ship. Fulfillment of user expectations freight ferry services on the quality of care is important for organizations to face the competition of business services. Quality of service in the attribute value include services, convenience, security, safety, timeliness, tariffs to see minimum standards of existing services and minimum service time. This study aims to deal with transport fluctuations that occur there is need for better preparedness from the arrangement of loading and unloading of goods and passenger vehicles, scheduling and provision of adequate number of boats that are tailored to the level of transport demand, so there is no passenger queues at the counter, no queue vehicles that will enter to the ship, no queues that will be docked ship and travel time. Become more optimal service without sacrificing safety factor.

To assess the quality services of Merak – Bakauheni Harbor, research sample services quality consisted of 53 for ship passengers and vehicle drivers and 43 for the crew. Service attributes were analyzed by ANOVA to look for variables that will be used in linear programming.

From the analysis of linear programming in order to minimize the time docked to get the optimum solution is  $Z = 130$  with  $X1 = 4$  and  $X2 = 1,5$ . Expected total time in the queuing system at the 8th stage of port services for passengers is as long 124 minutes and expectations for a total time of the queuing system at the 8th stage of port services for cars is as long 125 minutes.

Key words:

Optimization, time resting, performance.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAKSI.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR GRAFIK .....	xi
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.2.1 Identifikasi Masalah .....	4
1.2.2 Signifikansi Masalah .....	4
1.2.3 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Aspek Legalitas .....	8
2.2. Angkutan Penyeberangan.....	8
2.3. Pelabuhan Penyeberangan .....	9
2.4. Penjadwalan .....	10
2.4.1. Jadwal .....	10
2.4.2. Penetapan Jadwal Kapal .....	12
2.4.3. Persyaratan Pelayanan Pemenuhan Jadwal Kapal .....	15
2.5. Pelayanan .....	17
2.5.1. Kualitas Pelayanan .....	19
2.5.2. Tingkat Pelayanan .....	19
2.5.3. Standar Pelayanan Minimum .....	19
2.6. Kinerja Pelayanan Penyeberangan .....	21
2.6.1. Manajemen Kinerja .....	21
2.6.2. Dimensi Kinerja Pelayanan .....	22
2.7. Metode Linear Programming .....	23
2.8. Model Antrian .....	24
2.9. Kerangka Pemikiran .....	27

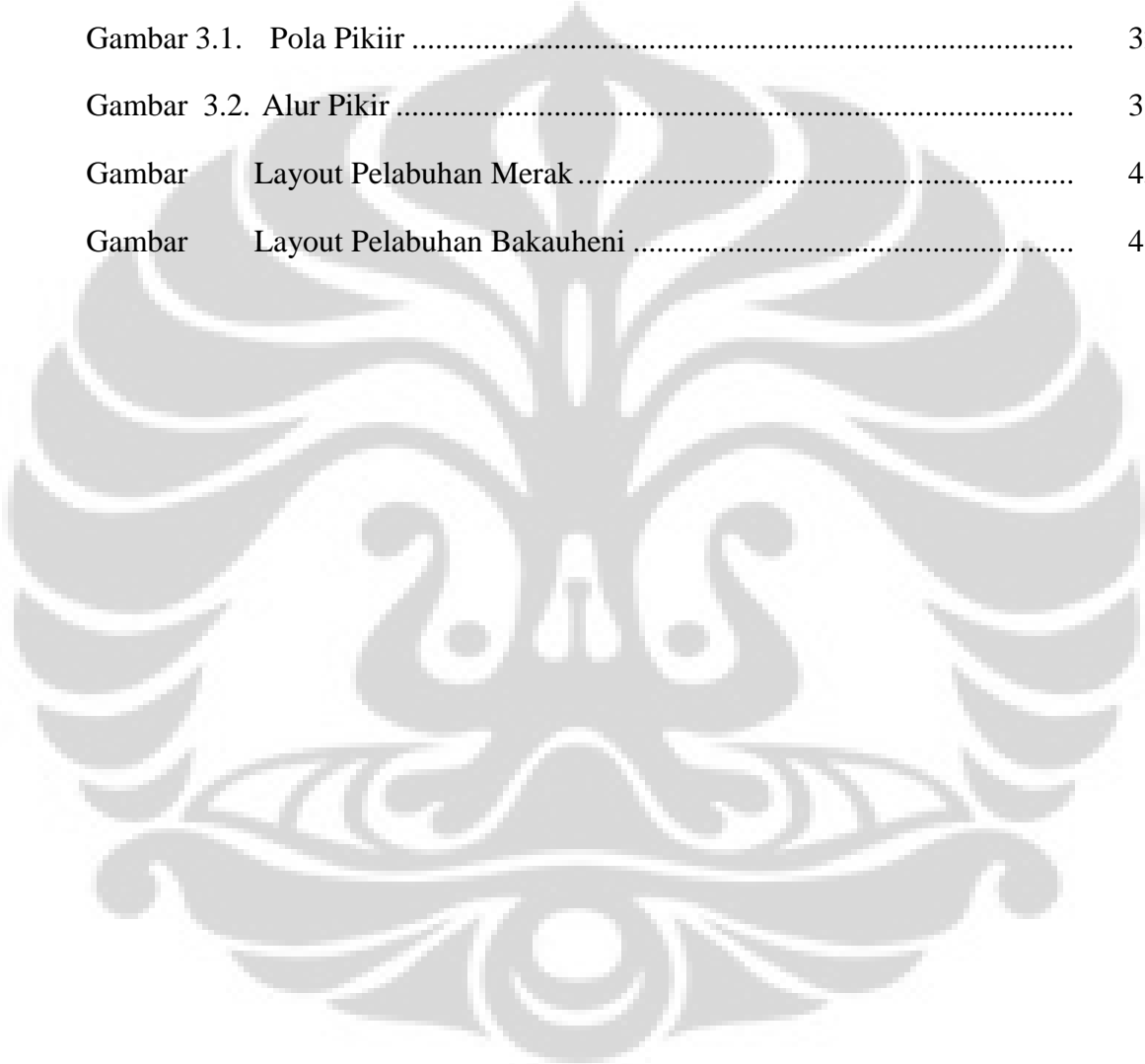
<b>BAB III</b>	<b>: METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1.	Metode .....	28
3.1.1.	Pola Pikir Penelitian .....	28
3.1.2.	Alur Pikir Penelitian .....	32
3.2.	Metode Linear Programming .....	33
3.2.1.	Definisi pemrograman Linier.....	33
3.2.2.	Model Pemrograman Linier .....	34
3.3.	Model Antrian .....	38
3.4.	Pengumpulan Data .....	40
3.4.1.	Populasi .....	40
3.4.2.	Teknik sampling .....	41
3.5.	Kebutuhan Data.....	43
<b>BAB IV</b>	<b>: ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1.	Fasilitas Pelabuhan Penyeberangan.....	44
4.1.1.	Fasilitas Pelabuhan Merak.....	44
4.1.2.	Fasilitas Pelabuhan Bakauheni.....	45
4.2.	Pengumpulan Data.....	46
4.3.	Angkutan Penyeberangan.....	46
4.3.1.	Data Angkutan.....	47
4.3.2.	Angkutan Penumpang.....	52
4.3.3.	Angkutan Kendaraan Roda - 4 .....	54
4.3.4.	Angkutan Kendaraan Roda-2.....	56
4.3.5.	Karakteristik Kapal Penyeberangan.....	58
4.4.	Linier Programming.....	59
4.5.	Pola Operasi Penyeberangan.....	70
4.5.1.	Jadwal Penyeberangan.....	70
4.5.2.	Waktu Pelayanan dengan Pendekatan Teori Antrian.....	74
4.6.	Analisis Gabungan .....	81
<b>BAB IV</b>	<b>: KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1.	Kesimpulan.....	82
5.2.	Saran .....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	xii

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Variabel Keputusan dilihat dari sisi laut dan sisi darat .....	36
Tabel 4.1.	Data Produksi Penyeberangan Periode 2003 – 2010 .....	47
Tabel 4.2.	Data Produksi Penyeberangan Bulanan Tahun 2010.....	49
Tabel 4.3.	Data Produksi Mingguan Pelabuhan bulan September 2010.....	50
Tabel 4.4.	Angkutan Penyeberangan Selama 24 jam bulan September 2010 .	52
Tabel 4.5.	Kapal Penyeberangan (Ro-Ro) di Lintas Merak – Bakauheni ...	58
Tabel 4.6.	Tabel Simplex Pertama.....	63
Tabel 4.7.	Cara memilih kolom kunci .....	63
Tabel 4.8.	Cara memilih nilai baris kunci.....	64
Tabel 4.9.	Cara merubah nilai baris kunci .....	65
Tabel 4.10.	Tabel Pertama Nilai lama dan Tabel kedua nilai baru.....	66
Tabel 4.11.	Nilai Baru Tabel Simplek 2 .....	66
Tabel 4.12.	Cara memilih nilai baris kunci.....	67
Tabel 4.13.	Cara merubah nilai baris kunci .....	67
Tabel 4.14.	Tabel Pertama Nilai lama dan Tabel kedua nilai baru.....	68
Tabel 4.15.	Nilai Baru Tabel Simplek .....	69
Tabel 4.16.	Pola Operasi Pelayanan Menggunakan 3 Dermaga.....	70
Tabel 4.17.	Waktu Pelayanan Penumpang Pelabuhan Merak - Bakauheni .....	72
Tabel 4.18.	Waktu Pelayanan kendaraan R-4 Pelabuhan Merak - Bakauheni . .	72
Tabel 4.19.	Rata-rata Kedatangan Penumpang dan Kendaraan Roda R-4 di Pelabuhan Merak – Bakauheni .....	74
Tabel 4.20.	Ekspektasi Jumlah Waktu Seluruhnya Dalam System Antrian Pelayanan Penumpang Merak – Bakauheni.....	77
Tabel 4.21.	Ekspektasi Jumlah Waktu Seluruhnya Dalam System Antrian Pelayanan Kendaraan R-4 Merak – Bakauheni .....	80

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jadwal Keberangkatan dan Kedatangan Kapal, contoh jadwal kapal penyeberangan A-B.....	15
Gambar 2.3. Mekanisme Sistem Antrian.....	26
Gambar 3.1. Pola Pikir .....	32
Gambar 3.2. Alur Pikir .....	33
Gambar Layout Pelabuhan Merak.....	45
Gambar Layout Pelabuhan Bakauheni .....	46



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1.	Data Produksi Penyeberangan Merak Periode 2003 - 2010 .....	48
Grafik 4.2.	Data Produksi Penyeberangan Bakauheni Periode 2003 - 2010	49
Grafik 4.3.	Fluktuasi Penumpang Bulanan Tahun 2010 Pelabuhan Penyeberangan Merak.....	53
Grafik 4.4.	Fluktuasi Penumpang Bulanan Tahun 2010 Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni .....	53
Grafik 4.5.	Fluktuasi Penumpang Mingguan Bulan September Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010 .....	54
Grafik 4.6.	Fluktuasi Penumpang Mingguan Bulan September Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni Tahun 2010 .....	54
Grafik 4.7.	Fluktuasi Kendaraan R-4 Bulan September Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010 .....	55
Grafik 4.8.	Fluktuasi Kendaraan R-4 Bulan September Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni Tahun 2010 .....	55
Grafik 4.9.	Fluktuasi Kendaraan R-4 Mingguan Bulan September Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010 .....	56
Grafik 4.10.	Fluktuasi Kendaraan R-4 Mingguan Bulan September Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni Tahun 2010 .....	56
Grafik 4.11.	Fluktuasi Kendaraan R-2 Bulan September Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010 .....	57
Grafik 4.12.	Fluktuasi Kendaraan R-2 Bulan September Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni Tahun 2010 .....	58
Grafik 4.13.	Fluktuasi Kendaraan R-2 Mingguan Bulan September Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010 .....	58
Grafik 4.14.	Fluktuasi Kendaraan R-4 Mingguan Bulan September Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni Tahun 2010 .....	56

# **BAB 1 PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar Belakang**

Kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari banyak pulau, ketidakmerataan penyebaran sumber daya alam dan sumber daya manusia, serta kekuatan-kekuatan sosial ekonomi merupakan masalah nasional yang tidak mungkin terpecahkan tanpa melalui program pembangunan yang terarah dan terpadu. Sektor transportasi berperan sebagai urat nadi kehidupan sosial, ekonomi, budaya, politik serta pertahanan dan keamanan, untuk itu haruslah memiliki kemampuan yang tinggi dan diselenggarakan secara terpadu, tertib, lancar, aman, nyaman dan efisien untuk menunjang dinamika pembangunan. Peran Angkutan Sungai, Danau dan Penyeberangan (ASDP), sebagai salah satu moda transportasi di Indonesia tentulah dibutuhkan untuk waktu yang sangat lama.

Transportasi merupakan salah satu aspek yang paling penting dan strategis dalam memperlancar roda pembangunan, memperkuat persatuan persatuan dan kesatuan serta mempengaruhi seluruh aspek kehidupan. Transportasi juga berperan sebagai penunjang, pendorong dan penggerak bagi pertumbuhan daerah yang berpotensi namun belum berkembang dalam upaya peningkatan dan pemerataan pembangunan.

Menurut Undang-Undang Nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran yang dimaksud dengan Angkutan Penyeberangan merupakan angkutan yang berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan jaringan jalan atau jaringan jalur kereta api yang dipisahkan oleh perairan untuk mengangkut penumpang dan kendaraan beserta muatannya. Pada prinsipnya, angkutan penyeberangan tidak mengangkut barang lepas, barang-barang yang diangkut harus dimasukkan ke dalam kendaraan.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhanan, yang dimaksud dengan Pelabuhan adalah tempat

yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi.

Pelabuhan penyeberangan Merak yang terletak di Provinsi Banten, adalah pelabuhan umum yang melayani penyeberangan antara Ujung Barat Pulau Jawa dengan Ujung Selatan Pulau Sumatera. Pelabuhan Penyeberangan Merak sebagai pintu gerbang jalur lintas penghubung darat antara Pulau Jawa dan Pulau Sumatera, Pelabuhan Merak dengan luas lahan kurang lebih 15 hektar, dengan batas-batas fisik kewilayahan sebelah utara dengan perbukitan, sebelah Timur dengan perbukitan, sebelah Barat dengan selat sunda dan sebelah selatan dengan Selat Sunda.

Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni adalah pelabuhan umum yang melayani penyeberangan antara Ujung Selatan Pulau Sumatera – Ujung Barat Pulau Jawa, Pelabuhan Bakauheni dengan luas lahan kurang lebih 75 hektar dan batas-batas fisik kewilayahan sebelah utara dengan Kecamatan Ketapang, sebelah Timur dengan Selat Sunda, sebelah Barat dengan kecamatan Kalianda, sebelah selatan dengan Selat Sunda.

Untuk mewujudkan transportasi yang efektif dan efisien harus diarahkan untuk peningkatan pelayanan dengan mempertemukan kepentingan atau harapan baik dari sisi penyedia maupun dari sisi pengguna jasa angkutan penyeberangan. Peningkatan pelayanan berkaitan dengan prasarana maupun sarana yang merupakan penunjang penting menuju penyelenggaraan transportasi secara efektif dan efisien, handal, berkualitas, aman dan harga yang terjangkau.

Dari tahun ke tahun, ke dua pelabuhan penyeberangan milik PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero) tersebut mengalami pembenahan baik dari sistem loket, pengaturan angkutan dari dermaga ke kapal maupun sebaliknya, jadwal pemberangkatan, SDM, fasilitas dermaga seperti lapangan parkir dll, sejalan dengan perkembangan penduduk, kegiatan sosial ekonomi, pariwisata dan adanya arus

urbanisasi. Pengaruh perkembangan tersebut merupakan sumbangan yang besar dalam mendorong peningkatan angkutan penyeberangan setiap tahunnya. Untuk mengantisipasi peningkatan angkutan penyeberangan Merak – Bakauheni selama ini dilayani oleh 33 kapal penyeberangan yang memiliki kapasitas muat yang berbeda-beda dengan frekuensi keberangkatan seperti yang telah ditetapkan pada jadwal pemberangkatan kapal dengan selang waktu keberangkatan setiap 15 menit, dan waktu tempuh saat ini selama 120 menit.

Pada sistem pelayanan penyeberangan terdapat 3 (tiga) pihak yang sangat berpengaruh yaitu pemakai jasa penyeberangan (user), pihak penyedia jasa penyeberangan (operator) dan pihak pemerintah (regulator), dimana masing-masing mempunyai kepentingan yang berbeda. Pihak pemakai (user) dengan membeli tiket dan harga yang telah ditetapkan oleh pemerintah (dan terjangkau) mempunyai keinginan agar jasa transportasi penyeberangan aman, nyaman, lancar sesuai dengan jadwal keberangkatan dan kedatangan. Pihak penyedia jasa (operator) sebagai perusahaan pemilik kapal berusaha memenuhi keinginan user sebatas peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah, misalnya mengenai tarif dan jadwal keberangkatan, sedangkan pihak pemerintah (regulator) adalah pihak yang menyelenggarakan penyediaan dan pengusaha jasa penyeberangan guna menunjang kelancaran, kenyamanan, ketertiban dan keamanan sehingga dapat dicapai tingkat penggunaan komponen sistem dermaga penyeberangan secara optimal.

Tingkat penggunaan sistem pelayanan penyeberangan akan optimal, apabila salah satu faktor yang mempengaruhi, diantaranya selang keberangkatan kapal (waktu tunggu) dapat ditekan senimimal mungkin sesuai dengan tingkat permintaan oleh user dan kapasitas muat kapal. Dalam usaha menekan waktu tunggu tersebut perlu pengaturan jadwal pemberangkatan yang optimal disesuaikan dengan frekuensi angkutan, maka dilakukan penelitian dengan judul: ***“Optimalisasi Waktu Sandar Penyeberangan untuk Meningkatkan kinerja Pelayanan di Pelabuhan Merak - Bakauheni”***.



## **1.2. Perumusan Masalah**

### **1.2.1. Identifikasi Masalah**

Pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah tidak optimalnya waktu sandar angkutan penyeberangan dan penggunaan fasilitas pelabuhan pada Angkutan Sungai, Danau dan Penyeberangan (ASDP) di Pelabuhan Merak - Bakauheni sehingga sering terjadinya penumpukan dan antrian penumpang maupun kendaraan.

Dengan optimalnya waktu sandar diharapkan dapat memberikan panduan jadwal keberangkatan kapal, memberikan panduan operasional sesuai dengan kondisi fasilitas pelabuhan penyeberangan, mengoptimalkan terjadinya fluktuasi kedatangan sesuai jumlah antrian, mengoptimalkan jumlah antrian kendaraan yang akan dimuat sebagai upaya untuk meningkatkan sistem pelayanan.

### **1.2.2. Signifikasi Masalah**

Pengaturan arus penyeberangan dengan mengoptimalkan waktu sandar angkutan penyeberangan dan penggunaan fasilitas pelabuhan untuk meningkatkan kinerja sistem pelayanan di penyeberangan Merak- Bakauheni dalam menghadapi fluktuasi angkutan.

### **1.2.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, maka akan muncul pertanyaan yang nantinya akan terjawab dalam penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Bagaimana mengatasi sistem pelayanan angkutan penyeberangan dengan meminimalisasi waktu sandar?
- b. Persoalan yang terjadi sekarang ini adalah pengaturan arus penyeberangan Merak-Bakauheni, apakah dengan meminimalisasi waktu sandar penyeberangan, waktu keberangkatan dan jumlah kapasitas angkut dapat dioptimalkan?
- c. Bagaimana cara untuk menghadapi fluktuasi angkutan yang terjadi tersebut diatas agar tidak terjadi antrian penumpang diloket, antrian kendaraan yang akan masuk ke kapal dan antrian kapal yang akan sandar?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk meminimalisasi waktu sandar, selang waktu keberangkatan, jumlah dan kapasitas kapal penyeberangan dengan sistem pelayanan yang optimal tanpa mengabaikan faktor-faktor keselamatan.
- b. Untuk membuat strategi dalam pengaturan arus penyeberangan Merak–Bakauheni yaitu dengan jalan memperbaiki manajemen untuk menghadapi fluktuasi angkutan.
- c. Untuk menghadapi fluktuasi angkutan yang terjadi tersebut diatas perlu adanya kesiapan baik dari pengaturan bongkar muat kendaraan barang dan penumpang, penjadwalan dan penyediaan jumlah kapal yang memadai yang disesuaikan dengan tingkat permintaan angkutan, sehingga tidak terjadi antrian penumpang diloket, antrian kendaraan yang akan masuk ke kapal dan antrian kapal yang akan sandar, dengan waktu tempuh.

### 1.4. Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan ini tidak meluas, penulis membatasi ruang lingkup dari penelitian ini adalah

- a. Sistem pelayanan angkutan penyeberangan mulai dari memasuki area pelabuhan, bongkar muat, pelayaran dan sampai pelabuhan tujuan.
- b. Pengaturan arus penyeberangan dengan penerapan pengaturan sistem pelayanan, jadwal penyeberangan, waktu keberangkatan dan jumlah kapasitas angkut dapat optimal.
- c. Kesiapan semua pihak baik pengelola pelabuhan maupun operator kapal untuk menghadapi fluktuasi angkutan yang terjadi agar tidak terjadi antrian penumpang diloket, antrian kendaraan yang akan masuk ke kapal dan antrian kapal yang akan sandar, dengan waktu tempuh.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Pelayanan yang diberikan oleh PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero) untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di pelabuhan Merak–Bakauheni adalah dengan terwujudnya suatu sistem pengaturan jadwal dan penggunaan fasilitas yang efektif dan efisien untuk meningkatkan kinerja pelayanan di Pelabuhan Merak.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Agar dapat memberikan pembahasan yang jelas serta terinci dan melakukan analisis yang baik, maka digunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan yang dilakukan dalam penelitian tesis.

#### **BAB II: LANDASAN TEORI**

Menguraikan secara ringkas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pembahasan masalah serta yang menjadi dasar dalam pemecahan masalah.

#### **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Memuat metode-metode atau tahapan-tahapan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian secara sistematis, berdasarkan teori-teori yang diuraikan pada bab II.

#### **BAB IV: ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

Berisikan data-data yang dikumpulkan dari hasil pengamatan langsung dilapangan dan hasil dari wawancara dilapangan, yang diperlukan untuk memecahkan masalah serta melakukan perhitungan dan analisa terhadap hasil perhitungan tersebut

**BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian dan pembahasan serta saran-saran yang dapat dikemukakan yang berdasarkan pada hasil penelitian yang sehubungan dengan masalah yang dihadapi.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Aspek Legalitas**

Peraturan perundang-undangan berfungsi sebagai instrumental input dan kondisi lingkungan merupakan environmental input. *Instrumental input* yang mendukung adalah Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor: 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhanan, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2010 tentang Angkutan di Perairan dan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 32 Tahun 2001 tentang Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan, Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 53 Tahun 2002 tentang Tatahan Kepelabuhanan Nasional, Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 52 Tahun 2004 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Penyeberangan. Disamping itu pelayanan angkutan penyeberangan harus mengacu Standar Pelayanan Minimal Angkutan Penyeberangan berdasarkan Keputusan Dirjen Hubdat No. SK.73/AP005/DRJD/2003.

#### **2.2. Angkutan Penyeberangan**

Seperti yang tertuang dalam Undang-undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Angkutan di Perairan adalah kegiatan mengangkut dan/atau memindahkan penumpang dan/atau barang dengan menggunakan kapal.

Dalam pasal 21 Undang-undang Nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran, Angkutan Penyeberangan merupakan:

- (1) Kegiatan angkutan penyeberangan di dalam negeri dilakukan oleh badan usaha dengan menggunakan kapal berbendera Indonesia yang memenuhi persyaratan kelaiklautan kapal serta diawaki oleh Awak Kapal berkewarganegaraan Indonesia.
- (2) Kegiatan angkutan penyeberangan antara Negara Republik Indonesia dan negara tetangga dilakukan berdasarkan perjanjian antara Pemerintah Republik Indonesia dan pemerintah negara yang bersangkutan.

- (3) Angkutan penyeberangan yang dilakukan antara dua negara sebagaimana dimaksud pada ayat (2) hanya dapat dilakukan oleh kapal berbendera Indonesia dan/atau kapal berbendera negara yang bersangkutan.

Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2010 tentang Angkutan di Perairan pasal 61 ayat 3, Setiap kapal yang melayani angkutan penyeberangan wajib;

- a. Memenuhi persyaratan teknis kelaiklautan dan persyaratan minimal angkutan penyeberangan.
- b. Memiliki spesifikasi teknis sesuai dengan fasilitas pelabuhan yang digunakan untuk melayani angkutan penyeberangan atau terminal penyeberangan pada lintas yang dilayani.
- c. Memiliki dan atau mempekerjakan awak kapal yang memenuhi persyaratan kualifikasi yang diperlukan untuk kapal penyeberangan.
- d. Memiliki fasilitas untuk kebutuhan awak kapal maupun penumpang dan kendaraan beserta muatannya.
- e. Mencantumkan identitas perusahaan dan nama kapal yang ditempatkan pada bagian samping kiri dan kanan kapal; dan
- f. Mencantumkan informasi atau petunjuk yang diperlukan dengan menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa inggris.

### **2.3. Pelabuhan Penyeberangan**

Undang – Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusaha yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antarmoda transportasi.

Soedjono Kramadibrata (2002) dalam Moedji Widodo, ST menjelaskan bahwa pelabuhan adalah suatu perairan laut/sungai dengan kedalaman

cukup guna bertambahnya kapal dengan aman dari hambatan gelombang, karena pada tempat tersebut dilakukan kegiatan bongkar muat (B/M) muatan dari asal ke tujuan yang dikehendaki.

Undang – Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Unit Penyelenggara Pelabuhan adalah lembaga pemerintah di pelabuhan sebagai otoritas yang melaksanakan fungsi pengaturan, pengendalian, pengawasan kegiatan kepelabuhanan, dan pemberian pelayanan jasa kepelabuhanan untuk pelabuhan yang belum diusahakan secara komersial.

Pelabuhan memiliki peran sebagai:

- a. Simpul dalam jaringan transportasi sesuai dengan hierarkinya;
- b. Pintu gerbang kegiatan perekonomian;
- c. Tempat kegiatan alih moda transportasi;
- d. Penunjang kegiatan industri dan/atau perdagangan;
- e. Tempat distribusi, produksi, dan konsolidasi muatan atau barang; dan
- f. Mewujudkan Wawasan Nusantara dan kedaulatan negara.

Undang – Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Kepelabuhanan adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan pelaksanaan fungsi pelabuhan untuk menunjang kelancaran, keamanan, dan ketertiban arus lalu lintas kapal, penumpang dan/atau barang, keselamatan dan keamanan berlayar, tempat perpindahan intra-dan/atau antarmoda serta mendorong perekonomian nasional dan daerah dengan tetap memperhatikan tata ruang wilayah.

## **2.4. Penjadwalan**

### **2.4.1. Jadwal**

Menurut SK 73/AP005/DRJD/2003 tentang Persyaratan Pelayanan Minimal Angkutan Penyeberangan Pasal 9 Jadwal kapal pada lintas penyeberangan terdiri dari;

- a. Jadwal perjalanan kapal, merupakan jadwal kapal untuk melakukan operasi yang sekurang-kurangnya meliputi penetapan waktu keberangkatan dan

waktu kedatangan, terdiri dari jam, hari, bulan dan tahun serta lokasi dermaga keberangkatan dan dermaga kedatangan.

Waktu keberangkatan merupakan waktu kapal meninggalkan dermaga dan waktu kedatangan merupakan waktu kapal merapat di dermaga untuk melakukan kegiatan bongkar dan/atau muat.

- b. Jadwal siap operasi (stand by), merupakan jadwal kapal cadangan untuk siap operasi memberikan bantuan pelayanan angkutan apabila jumlah kapal yang beroperasi berkurang akibat rusak, docking, atau hal-hal lainnya atau siap operasi evaluasi penyelamatan dan/atau pertolongan kecelakaan kapal.

Kapal cadangan dalam jadwal siap operasi (stand by) harus dapat dioperasikan dalam waktu tidak lebih dari 2 (dua) jam setelah mendapat perintah operasi dari pejabat yang menetapkan jadwal.

- c. Jadwal istirahat (off), merupakan jadwal istirahat operasi kapal pada lintas penyeberangan yang merupakan kapal cadangan.
- d. Jadwal docking, merupakan jadwal kapal untuk docking guna menjalani perawatan dan harus mengikuti penetapan dari pejabat yang mempunyai kewenangan di bidang kelaikan kapal.

Pada Pasal 10 Persyaratan pelayanan pemenuhan jadwal kapal terdiri dari;

- 1) Pemenuhan jadwal perjalanan kapal, ditentukan berdasarkan;
  - Pemenuhan jadwal waktu (time table) yang telah ditetapkan oleh pejabat yang menetapkan jadwal kapal,
  - Pemenuhan hari operasi berdasarkan jumlah hari operasi dan jumlah trip yang harus dilayani yang telah.
- 2) Pemenuhan jadwal siap operasi (stand by), ditentukan berdasarkan pernyataan siap operasi dari operator kapal dan dapat dioperasikan bila diperintahkan.



- 3) Pemenuhan jadwal istirahat (off), ditentukan berdasarkan laporan operator kapal dan keberaddaan kapal yang angker di kolam pelabuhan pada lintas penyeberangan yang dilayani.
- 4) Pemenuhan jadwal docking, ditentukan oleh adanya pekerjaan docking kapal berdasarkan penetapan jadwal dari pejabat yang mempunyai kewenangan di bidang kelaikan kapal.

Dalam Pasal 11 Kapal yang tidak memenuhi jadwal sebagaimana dimaksud pada pasal 9 dapat disebabkan karena;

- a. Kapal rusak  
Kapal yang keluar dari jadwal disebabkan kerusakan dan setelah diadakan perbaikan tanpa docking, diwajibkan melapor kepada pejabat yang menetapkan jadwal kapal sebelum beroperasi kembali untuk masuk ke dalam jadwal serta dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu oleh petugas dibidang kelaikan kapal guna memperoleh persetujuan kelaikan untuk selanjutnya meminta izin masuk ke dalam jadwal operasi kepada pejabat yang menetapkan jadwal kapal guna mendapatkan persetujuan beroperasi kembali.
- b. Kapal docking  
Kapal yang keluar dari jadwal untuk masuk docking guna menjalani pemeliharaan, perawatan dan perbaikan berdasarkan jadwal docking atau diluar jadwal docking, setelah selesai docking meminta izin terlebih dahulu kepada pejabat yang menetapkan jadwal kapal guna mendapat persetujuan beroperasi kembali.
- c. Kapal yang keluar dari jadwal disebabkan hal-hal lain harus meminta izin terlebih dahulu kepada pejabat yang menetapkan jadwal kapal untuk dilakukan pemeriksaan administratif dan/atau pemeriksaan teknis guna mendapatkan persetujuan beroperasi kembali.

#### **2.4.2. Penetapan jadwal kapal**

Menurut SK 73/AP005/DRJD/2003 tentang Persyaratan Pelayanan Minimal Angkutan Penyeberangan Pasal 12 adalah:

- (1) Kepala cabang PT. Indonesia Ferry ASDP (Persero) atau kepala pelabuhan penyeberangan menetapkan jadwal kapal yang dilaksanakan dengan

mempertimbangkan keseimbangan antara permintaan angkutan dan penyedia jasa (demand dan supply).

- (2) Jadwal terdiri dari jadwal untuk tingkat permintaan angkutan rendah, normal, dan tinggi.
- (3) Perusahaan angkutan penyeberangan dengan dikoordinasikan oleh kepala cabang PT. Indonesia Ferry ASDP (Persero) atau kepala Pelabuhan penyeberangan wajib mengumumkan jadwal perjalanan kapal yang telah ditetapkan, pada papan pengumuman yang dipasang di dermaga dan di loket penjualan tiket serta dapat dibaca pada jarak sekurang-kurangnya 10 meter.
- (4) Pada pelabuhan yang mempunyai dermaga lebih dari satu, untuk masing-masing dermaga dipasang minimal 1 (satu) papan pengumuman jadwal perjalanan kapal.

Pengaturan jadwal dilakukan oleh Kepala Cabang Pelabuhan Penyeberangan setempat berdasarkan:

1. Persetujuan pengoperasian kapal angkutan penyeberangan pada lintas yang bersangkutan.
2. Pertimbangan pelayanan angkutan dan ketaatan terhadap jadwal yang telah ditetapkan sesuai jumlah trip per-hari dan jumlah kapal yang diizinkan melayani lintas yang bersangkutan.
3. Pemerataan kesempatan untuk masing-masing perusahaan pelayaran yang beroperasi di pelabuhan penyeberangan sesuai persetujuan pengoperasian yang diberikan.
4. Hasil koordinasi dengan pengelola pelabuhan dan perusahaan angkutan penyeberangan.

Apabila tidak terpenuhinya jadwal karena ada kerusakan/docking Kepala Cabang Pelabuhan dapat menunjuk kapal lain sebagai kapal pengganti dengan tetap memperhatikan ketentuan yang berlaku.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam penyusunan jadwal pelayaran adalah:

1. Faktor Muat Kapal Penyeberangan

Faktor muat adalah jumlah penumpang dan kendaraan yang diangkut oleh kapal dibandingkan dengan kapasitas yang disediakan. Sebelum dimasukkan ke dalam formula baku, data-data tersebut harus dikonversikan ke dalam Satuan unit produksi (SUP). Berdasarkan KM. 58 Tahun 2003 tentang Mekanisme Penetapan dan Formulasi Perhitungan Tarif Angkutan Penyeberangan.

## 2. Pengoperasian Kapal

### a. Jumlah frekuensi keberangkatan kapal

Untuk menghitung jumlah kapal yang beroperasi yaitu berdasarkan jumlah penumpang dan kendaraan.

### b. Jadwal pengoperasian kapal penyeberangan dari jumlah permintaan

Pengurangan maupun penambahan jumlah frekuensi kapal yang beroperasi pada suatu lintas penyeberangan erat kaitannya dengan kegiatan operasional terhadap jadwal perjalanan kapal dalam rangka memberikan pelayanan kepada pengguna jasa.

Dalam pengaturan jadwal keberangkatan kapal berdasarkan frekuensi yang diinginkan dengan menggunakan pengurangan maupun penambahan frekuensi dilihat dari jumlah permintaan penumpang/kendaraan harian, untuk itu perlu dilakukan survei waktu operasional kapal.

## 3. Jumlah dermaga penyeberangan pendek maka jumlah dermaga merupakan hal yang dalam pengaturan jadwal jumlah dermaga juga merupakan hal yang harus diperhatikan terkait dengan jumlah kapal yang beroperasi dalam satu lintasan. Apabila jumlah kapal yang beroperasi banyak dengan waktu tempuh yang relatif menentukan dalam penjadwalan.

## 4. Waktu bongkar muat

Waktu bongkar muat adalah waktu yang dibutuhkan kapal dalam melakukan bongkar muat penumpang dan kendaraan di dermaga. Dalam pembuatan jadwal agar tidak terjadi antrian masuk untuk melakukan bongkar muat penumpang dan kendaraan maka waktunya harus diatur sehingga jadwal kapal tidak terganggu dan tepat waktu.

5. Waktu kapal berlayar

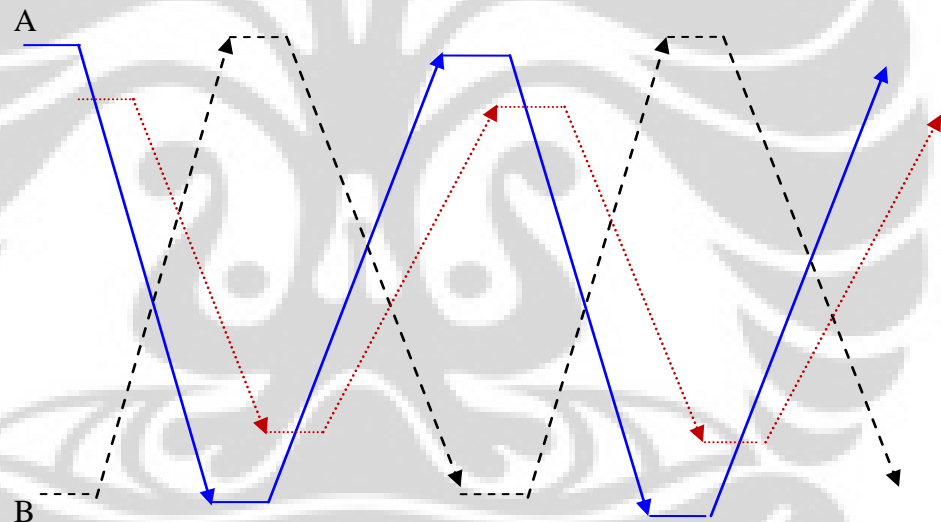
Waktu kapal berlayar adalah jarak yang ditempuh kapal dari asal sampai dengan tujuan dalam satuan waktu.

6. Waktu operasi pelabuhan

Waktu operasional pelabuhan adalah lama waktu operasi pelabuhan untuk melayani kegiatan bongkar muat penumpang dan kendaraan dalam satuan waktu

7. Contoh jadwal kapal

Berikut ini adalah contoh penjadwalan untuk lintas penyeberangan A - B yang memiliki kapal masing-masing 2 dermaga, waktu operasional pelabuhan selama 12 jam per-hari, dioperasikan 4 buah kapal penyeberangan dengan waktu tempuh 2 jam dan waktu bongkar muat selama 1 jam.



**Gambar 2.1**

**Jadwal Keberangkatan dan Kedatangan Kapal  
Contoh Jadwal Kapal Penyeberangan Lintas A – B**

### 2.4.3. Persyaratan Pelayanan Pemenuhan Jadwal Kapal

Jadwal kapal pada lintas penyeberangan terdiri dari:

1. Jadwal perjalanan kapal, yaitu jadwal kapal untuk melakukan operasi yang sekurang-kurangnya meliputi penetapan waktu kapal meninggalkan dermaga

yang disebut waktu keberangkatan dan waktu kapal merapat di dermaga yang disebut waktu kedatangan, terdiri dari jam, hari, bulan dan tahun serta lokasi keberangkatan dan kedatangan

2. Jadwal siap operasi (stand by), yaitu jadwal kapal cadangan untuk siap operasi memberikan bantuan pelayanan angkutan apabila jumlah kapal yang beroperasi berkurang akibat rusak, docking, atau hal-hal lainnya atau siap operasi evaluasi penyelamatan dan/atau pertolongan kecelakaan kapal. Kapal cadangan dalam jadwal siap operasi (stand by) harus dapat dioperasikan dalam waktu tidak lebih dari 2 (dua) jam setelah mendapat perintah operasi dari pejabat yang menetapkan jadwal kapal.
3. Jadwal istirahat (off), yaitu jadwal istirahat operasi kapal pada lintas penyeberangan yang mempunyai kapal cadangan.
4. Jadwal docking, yaitu jadwal kapal untuk docking guna menjalani perawatan dan harus mengikuti penetapan dari pejabat yang mempunyai kewenangan di bidang kelaikan kapal.

Pemenuhan jadwal pelayanan kapal ditentukan berdasarkan:

1. Pemenuhan jadwal waktu (time table) yang telah ditetapkan oleh pejabat yang menetapkan jadwal,
2. Pemenuhan hari operasi berdasarkan jumlah hari operasi dan jumlah trip yang harus dilayani.

Kapal yang keluar dari jadwal disebabkan kerusakan dan setelah diadakan perbaikan tanpa perlu docking atau kapal yang keluar dari jadwal guna menjalani pemeliharaan, perawatan dan perbaikan, berdasarkan jadwal docking atau di luar jadwal docking diwajibkan melaporkan kepada pejabat yang menetapkan jadwal kapal sebelum beroperasi kembali untuk masuk kedalam jadwal guna mendapat persetujuan beroperasi kembali serta dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu oleh petugas di bidang kelaikan kapal guna memperoleh persetujuan kelaikan.

## 2.5. Pelayanan

Dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 32 Tahun 2001 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan pasal 9 ayat 1, Pelayanan angkutan penyeberangan wajib memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Dilakukan hanya oleh perusahaan angkutan penyeberangan,
- b. Melayani lintas penyeberangan yang ditetapkan,
- c. Dilayani oleh kapal yang digunakan untuk melayani lintas angkutan penyeberangan,
- d. Dioperasikan sesuai dengan sistem dan prosedur pelayanan yang ditetapkan oleh Dirjen dengan jadwal tetap dan teratur.

Ayat 2, Kapal yang diperuntukkan melayani angkutan penyeberangan sebagaimana pada ayat (1) huruf c harus berbendera Indonesia kecuali untuk kapal yang melayani angkutan penyeberangan antar negara.

### 2.5.1. Kualitas Pelayanan

Kualitas pelayanan memberikan dorongan kepada pelanggan untuk menjalin ikatan hubungan yang kuat dengan perusahaan. Dalam jangka panjang memungkinkan perusahaan memahami dengan seksama harapan serta kebutuhan pelanggan. Dengan demikian perusahaan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memberikan kualitas yang memuaskan.

Freddy Rangkuti (2008 : 17) menyatakan bahwa, salah satu cara agar penjualan jasa satu perusahaan lebih unggul dibandingkan dengan para pesaingnya adalah dengan memberikan pelayanan yang berkualitas dan bermutu, yang memenuhi tingkat kepentingan konsumen. Tingkat kepentingan konsumen terhadap jasa yang akan mereka terima dapat dibentuk berdasarkan pengalaman dan saran yang mereka peroleh. Konsumen memilih pemberi jasa berdasarkan peringkat kepentingan. Dan setelah menikmati jasa tersebut mereka cenderung akan membandingkannya dengan yang mereka harapkan.

Menurut Goetsh dan Davis (Fandy Tjiptono, 2006 : 51) kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi dan melebihi harapan.

Kualitas pelayanan jasa menurut Wyckof (Fandy Tjiptono, 2006 : 59) adalah tingkat keunggulan yang diharapkan dan pengendalian atas tingkat keunggulan tersebut memenuhi pelanggan.

Said Djamaluddin, 2002. “Mengukur Kualitas Pelayanan ASDP Berdasarkan Persepsi Pelanggan Pelabuhan Penyeberangan Bolok Kupang Nusa Tenggara Timur” Jurnal Manajemen Transportasi, Vol.III, No.2, 2002

- Kualitas pelayanan memiliki multi dimensi, dan sulit diukur, ada ketidaktegasan paradigma kinerja dan kepuasan selalu bergerak proporsional, kompleks/rumit dan ada perbedaan persepsi antara pelanggan dan manajemen, maka akan mengalami kesulitan dalam menentukan variabel yang sesuai dengan jasa transportasi yang sesuai, sehingga perlu dievaluasi melalui studi perkembangan.
- Kualitas adalah problem utama yang harus diperhatikan karena mempunyai pengaruh luas untuk organisasi kualitas dapat mengubah strategi global.
- Prioritas pertama bagi manajemen adalah antisipasi terhadap keinginan pelanggan, bagaimana mengembangkan dan menjaga hubungan baik terhadap pelanggan, sehingga dapat menciptakan kualitas super baik untuk pelanggan.
- Ditinjau dari kedudukan pelanggan dan kepuasan pelanggan, manajemen sebelum memberi kepuasan pada pelanggan ekstern harus terlebih dahulu memberikan kepuasan kepada karyawan karena sangat berpengaruh pada kepuasan kerja juga bahwa mengukur kualitas banyak faktornya dan unik.

*Cronin dan Tylor, 1992; Teas, 1993* dalam Taslim Bahar, ofyar Tamin, B.S. Kusbiantoro, Russ Bona Frazila, *Service Performance* adalah kinerja dari pelayanan yang diterima konsumen itu sendiri dan menilai kualitas pelayanan yang benar-benar mereka rasakan. *Service Performance* dapat menjawab permasalahan yang muncul dalam menentukan kualitas jasa karena bagaimanapun konsumen akan bisa menilai kualitas yang mereka terima dari suatu produsen tertentu bukan pada persepsi mereka atas kualitas jasa pada umumnya.

### 2.5.2. Tingkat pelayanan

Tingkat pelayanan (*level of service*) dalam transportasi menurut C. Jotin Khisty dan B. Kent Lall (2005 : 215) adalah suatu ukuran kualitatif yang menjelaskan kondisi-kondisi operasional di dalam suatu aliran lalu lintas dan persepsi dari pengemudi dan/atau penumpang terhadap kondisi-kondisi tersebut. Faktor-faktor seperti kecepatan dan waktu tempuh, kebebasan bermanuver, pemberhentian lalu lintas, dan kemudahan serta kenyamanan adalah kondisi-kondisi yang mempengaruhi *level of service*.

### 2.5.3. Standar Pelayanan Minimum

Suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa akan selalu berusaha untuk memberikan suatu pelayanan yang sesuai dengan kemauan konsumen atau bahkan lebih. Untuk itu, perusahaan tersebut harus beroperasi sesuai dengan kaidah-kaidah pelayanan. Manajemen jasa merupakan penerapan fungsi-fungsi manajemen khusus untuk perusahaan (organisasi) yang bergerak di bidang jasa (terutama fungsi pemasaran, operasi, dan sumber daya manusia), harus mempertimbangkan beberapa aspek dalam meningkatkan pelayanannya.

Berkaitan dengan mutu pelayanan yang diberikan kepada pengguna jasa sebagaimana yang telah disampaikan sebelumnya, maka pada bidang angkutan penyeberangan, Departemen Perhubungan melalui Direktorat Jenderal Perhubungan Darat telah menerbitkan Keputusan Dirjen Hubdat No. SK.73/AP005/ DRJD/2003 tentang Persyaratan Pelayanan Minimal Angkutan Penyeberangan, dimana hal ini sejalan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2005 tentang Pedoman Penyusunan dan Penerapan Standar Pelayanan Minimal.

Adapun pelayanan minimal pada angkutan penyeberangan adalah sebagai berikut:

Dalam Pasal 3 yaitu:

- (1) Dalam melaksanakan kewajiban setiap perusahaan angkutan penyeberangan harus memenuhi persyaratan pelayanan,
- (2) Persyaratan pelayanan terdiri dari;



- a. Persyaratan pelayanan untuk penumpang,
- b. Persyaratan pelayanan untuk pemuatan kendaraan di kapal penyeberangan,
- c. Persyaratan pelayanan kecepatan kapal,
- d. Persyaratan pelayanan pemenuhan jadwal kapal.

Dalam Pasal 4 yaitu:

- (1) Persyaratan pelayanan untuk penumpang terdiri dari;
  - a. Persyaratan pelayanan kenyamanan penumpang,
  - b. Persyaratan konstruksi kapal untuk pelayanan penumpang,
  - c. Persyaratan jalan penumpang keluar/masuk kapal (gang way)
- (2) Persyaratan pelayanan kenyamanan penumpang ditentukan berdasarkan;
  - a. Waktu atau lama berlayar,
  - b. Waktu turun naik penumpang dari/atau bongkar muat kendaraan,
  - c. Kelas-kelas tempat duduk penumpang.

Dalam Pasal 5 yaitu:

- (1) Persyaratan pelayanan penumpang yang didasarkan pada waktu atau lama berlayar, terdiri dari 5 (lima) kategori sebagai berikut;
  - a. Kategori 1, dengan lama pelayaran sampai dengan 1 jam,
  - b. Kategori 2, dengan lama pelayanan di atas 1 jam sampai dengan 4 jam,
  - c. Kategori 3, dengan lama pelayanan di atas 4 jam sampai dengan 8 jam.
  - d. Kategori 4, dengan lama pelayanan di atas 8 jam sampai dengan 12 jam,
  - e. Kategori 5, dengan lama pelayanan di atas 12 jam.
- (2) Persyaratan pelayanan kenyamanan penumpang yang didasarkan pada kelas-kelas tempat duduk penumpang, terdiri dari 3 (tiga) kelas, sebagai berikut;
  - a. Tempat duduk kelas ekonomi,
  - b. Tempat duduk kelas non-ekonomi bisnis,
  - c. Tempat duduk kelas non-ekonomi eksekutif,

Dalam Pasal 6 yaitu:

Persyaratan konstruksi kapal untuk pelayanan penumpang sekurang-kurangnya meliputi;

- a. Luas ruangan,
- b. Tempat penumpang terdiri dari;
  - 1) Penumpang geladak terbuka,
  - 2) Penumpang geladak tertutup,
  - 3) Penumpang kamar.
- c. Tempat duduk,
- d. Gang / jalan lewat orang,
- e. Kamar mandi dan WC / peturasan
- f. Sistem lubang angin / ventilasi
- g. Dapur dan kantin / kafetaria,
- h. Ruang publik (public area)

Dalam Pasal 8 yaitu:

- (1) Persyaratan pelayanan kecepatan kapal terdiri dari 2 (dua) kategori, sebagai berikut;
  - a. Kapal pelayanan ekonomi untuk kendaraan mempunyai kecepatan pelayanan (service speed) sekurang-kurangnya 10 (sepuluh) knot per-jam,
  - b. Kapal pelayanan non-ekonomi untuk kendaraan mempunyai kecepatan rata-rata pelayanan (service speed) sekurang-kurangnya 15 (lima belas) knot.
- (2) Dalam pemenuhan kecepatan pelayanan, kapal yang melayani lintas pendek dengan jarak sampai dengan 6 (enam) mil kecepatan rata-rata pelayanan kapal dapat disesuaikan untuk memenuhi jadwal perjalanan kapal.

## **2.6. Kinerja Pelayanan Penyeberangan**

### **2.6.1. Manajemen kinerja**

Prof. DR. Wibowo, SE. M.Phil (2009) menjelaskan Kinerja merupakan hasil pekerjaan yang mempunyai hubungan kuat dengan tujuan strategis organisasi, kepuasan konsumen memberikan kontribusi pada ekonomi (Armstrong dan Baron, 1995:15). Dengan demikian kinerja adalah tekukan pekerjaan dan hasil

yang dicapai dari pekerjaan tersebut. Kinerja adalah tentang apa yang dikerjakan dan bagaimana cara mengerjakannya.

Pelabuhan Indonesia (2000) dalam Moedji Widodo. ST, Kinerja Pelabuhan adalah prestasi dari output atau tingkat keberhasilan pelayanan, penggunaan fasilitas maupun peralatan pelabuhan pada suatu periode waktu tertentu, yang ditentukan dalam ukuran satuan waktu, satuan berat, rasio perbandingan (prosentase). Kinerja pelabuhan yang umum digunakan dalam penyelenggaraan pelabuhan, pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga), yaitu:

- a. Kinerja pelayanan bongkar/muat barang dan penumpang.
- b. Kinerja pelayanan kapal
- c. Kinerja utilitas fasilitas pelabuhan

#### **2.6.2. Dimensi kinerja pelayanan**

Dimensi kinerja pelayanan di dalam sistem transportasi angkutan umum ditentukan oleh operator. Operator sistem angkutan selayaknya harus memperhitungkan keuntungan yang mereka peroleh dan juga kepentingan umum terhadap pelayanan yang dapat ditolerir. Menurut takyi (1993) dalam meike kumaat 2001, pada dimensi kinerja pelayanan ini ada 3 perspektif yang saling berhubungan. Ketiga perspektif tersebut adalah pemenuhan objek kinerja penggunaan data evaluasi dan kriteria kapasitas perusahaan dan citra publik.

1. Perspektif pertama menitikberatkan pada tingkat kinerja yang berhubungan dengan efisiensi dan efektifitas kinerja angkutan umum yang meliputi efisiensi biaya. Efektifitas pelayanan, efektifitas biaya, efisiensi operator dan efisiensi kendaraan.
2. Perspektif dua adalah pada tingkat pemanfaatan data evaluasi untuk meningkatkan efektifitas evaluasi kinerja pelayanan.
3. Perspektif tiga terletak pada tingkat kemajuan perusahaan dan kepercayaan publik terhadap kualitas pelayanan. Perspektif ini mencerminkan tingkat perbaikan dalam pengelolaan manajemen pengambilan keputusan, citra publik dan kepuasan konsumen. Perspektif ketiga ini akan berdampak

membangkitkan dukungan publik kepada angkutan, yang akhirnya akan mempengaruhi jumlah bantuan dana melalui ongkos, pajak dan subsidi pemerintah.

## 2.7. Metode Linear Programming

Dalam bidang transportasi, pemrograman linier juga sangat penting. Pemrograman linier digunakan untuk memecahkan persoalan pengangkutan barang, bahan atau orang dari berbagai tempat ke tempat lain dengan didapatkan biaya transportasi minimum.

### Definisi Pemrograman Linier

Dr. Ir. Thomas J. Kakiay, M.Sc. (2008 ; 2) Pemrograman linier merupakan suatu pemrograman matematik yang didalamnya terdapat fungsi objektif berbentuk linier yang tidak diketahui dan fungsi-fungsi kendala yang berbentuk persamaan linier ataupun ketidaksamaan linier.

Dr. Ruminta (2009 ; 327) Pemrograman linier (PL) adalah metode optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linier pada kondisi pembatasan-pembatasan (constraints) tertentu.

Pangestu Subagyo, S.E., M.B.A. dkk (1983 ; 9) Linear Programming merupakan suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal.

Tjutju Tarlih Dimiyati – Ahmad Dimiyati (2010 ; 17) Linear Programming (LP) adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas di antara beberapa aktivitas yang bersaing, dengan cara yang terbaik yang mungkin dilakukan. Persoalan pengalokasian ini akan muncul manakala seseorang harus memilih tingkat aktivitas-aktivitas tertentu yang bersaing dalam hal penggunaan sumber daya langka yang dibutuhkan untuk melaksanakan aktivitas-aktivitas tersebut. Program linier ini menggunakan model matematis untuk menjelaskan persoalan yang dihadapinya. Sifat “linier” di sini member arti bahwa seluruh fungsi matematis dalam model ini merupakan fungsi yang linier, sedangkan

kata “programa” merupakan sinonim untuk perencanaan. Dengan demikian, programa linier (LP) adalah perencanaan aktivitas-aktivitas untuk memperoleh suatu hasil yang optimum, yaitu suatu hasil yang mencapai tujuan terbaik di antara alternative yang fisibel.

## 2.8. Model Antrian

Proses antrian merupakan suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, menunggu dalam baris antrian jika belum dapat dilayani, dilayani dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut sesudah dilayani.

Thomas J. Kakiay (2004 ; 10) Sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayanan dan suatu aturan yang mengatur pelayanan kepada pelanggan.

Arifin Nugroho (2007 ; 156) Antrian sederhana yaitu suatu entitas terdiri atas antrian (buffer) dan sebuah atau lebih server, di mana para klien datang dari luar masing – masing menunggu (antri), untuk mendapatkan service untuk akhirnya keluar dari stasiun antrian.

Tjutju Tarlih Dimiyati – Ahmad Dimiyati (2010 ; 349) teori antrian adalah teori yang menyangkut studi matematis dari antrian-antrian atau baris-baris penungguan.

Sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayanan dan suatu aturan yang mengatur pelayanan kepada pelanggan:

### 1. Pola kedatangan pelanggan

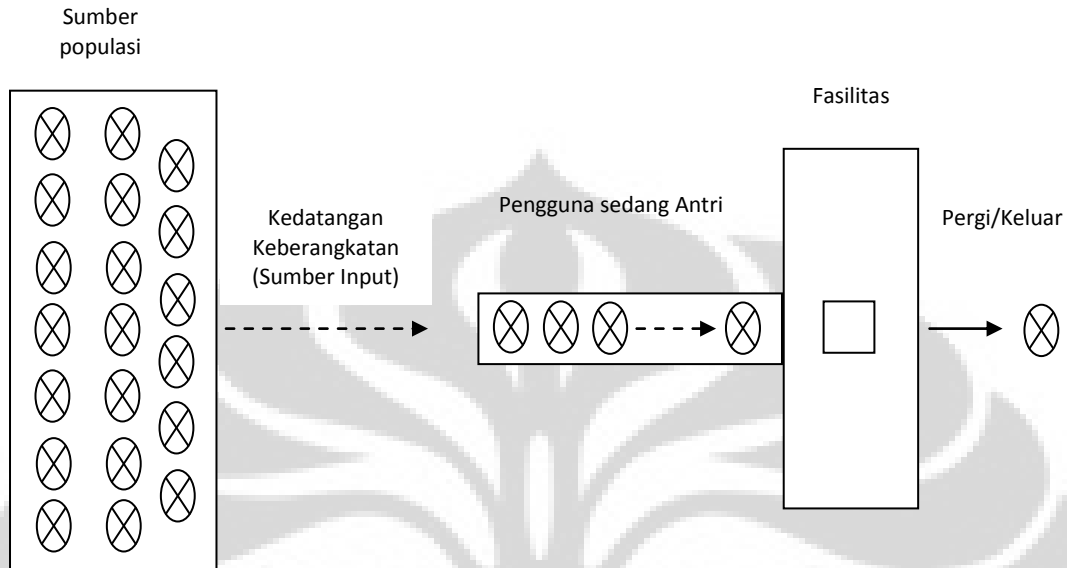
- Semua pelanggan datang dari semua arah dan mempunyai tujuan yang sama akan menjadi sumber populasi pengguna jasa transportasi.
- Pemakai jasa yang membutuhkan pelayanan, muncul dari sumber input sepanjang waktu.
- Kedatangan (sumber input) dalam hal ini pemakai jasa memasuki sistem antrian dan akan mengikutii aturan sistem antrian/bergantung pada antrian.

## 2. Pola Pelayanan

Sistem antrian adalah suatu garis tunggu dari pelanggan yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayanan, antrian terjadi apabila permintaan untuk dilayani melebihi batas kemampuan yang melayani. Jika langganan tiba dengan laju tetap atau tidak tetap untuk memperoleh pelayanan, maka pelanggan yang tiba dapat masuk kedalam fasilitas pelayanan. Jika fasilitas pelayanan tidak sedang melayani atau jumlah langganan yang tiba lebih kecil dari fasilitas pelayanan yang tersedia. Tetapi sebaiknya maka pelanggan harus menunggu, pelanggan akan membentuk kedatangan atau keberangkatan merupakan faktor utama dalam sistem antrian, namun ada faktor lain yang mempengaruhi sistem antrian, yaitu:

- a. Cara memilih pelanggan dari daftar antrian yang akan segera dilayani (aturan pelayanan), PMPK (pertama masuk, pertama Keluar) atau FCFS (first come, first served) atau FIFO, TMPK (terakhir masuk, pertama keluar) atau LCFS (last come, first served) atau LIFO dan SIRO (service in random order) atau pelayanan secara acak.
- b. Design fasilitas pelayanan  
Fasilitas pelayanan mungkin lebih baik dari satu dan bekerja secara paralel atau seri atau kombinasi.
- c. Panjang antrian  
Dalam hal-hal tertentu, mungkin panjang antrian terbatas, misalnya akibat keterbatasan ruang dan sebagainya.
- d. Sifat sumber  
Sumber kedatangan mungkin dapat menghasilkan jumlah tertentu.
- e. Sifat manusia, model antrian harus mempertimbangkan kebiasaan para pelanggan dan pelayanan. Satu pelayanan manusia mungkin mempercepat manusia mungkin pindah dari antrian agar waktu tunggu semakin kecil. Kadang-kadang ada juga pelanggan yang sudah ikut antri namun pergi meninggalkan antrian karena menunggu terlalu lama. Untuk lebih jelasnya dalam usaha untuk mengetahui sistem antrian dapat dilihat secara skematis pada gambar sbb.

Gambar 2.3.  
Mekanisme sistem antrian



Dari gambar mekanisme sistem antrian tersebut diatas merupakan asumsi dasar sistem antrian sebagai berikut:

1. Pemakai jasa yang membutuhkan pelayanan, muncul dari sumber input sepanjang waktu.
2. Kedatangan (sumber input) dalam hal ini pemakai jasa memasuki sistem antrian dan akan mengikuti aturan sistem antrian/bergantung pada antrian.
3. Pada waktu-waktu tertentu, anggota antrian ini dipilih untuk dilayani menurut aturan yang disebut disiplin pelayanan, permintaan pelayanan kemudian dilaksanakan oleh mekanisme pelayanan, setelah itu pemakai jasa meninggalkan sistem antrian (keberangkatan).

Karakteristik-karakteristik sistem antrian adalah sebagai berikut:

1. Antrian
  - Ditandai oleh jumlah pemakai jasa (pelanggan) maksimum yang dapat ditampung.
  - Disebut terbatas atau tidak terbatas, tergantung jumlah yang dapat ditampung.

2. Displin pelayanan
  - Digunakan untuk menentukan urutan pelayanan yang akan dilaksanakan.
  - Misalnya first come, first served, secara acak, atau dilayani secara prioritas tertentu.
3. Mekanisme pelayanan
  - Terdiri dari satu sarana pelayanan atau lebih, yang mengandung satu saluran pelayanan paralel atau lebih.
  - Waktu pelayanan, dengan pola yang harus dikenali, misalnya eksponensial.

Hasil ini akan digunakan dalam pemecahan persoalan dan pengaturan jadwal yang optimal dan penggunaan fasilitas pelabuhan yang efektif dan efisien.

### **2.9. Kerangka Pemikiran**

Untuk memudahkan dalam pemecahan permasalahan standar pelayanan angkutan penumpang penyeberangan sesuai dengan keinginan pengguna jasa dan penyedia jasa penyeberangan, perlu disusun alur pikir pendekatan studi (pola pikir pemecahan masalah) yang menyajikan kondisi yang ada, keterkaitan dan interaksi setiap komponen atau aspek dan faktor-faktor yang berpengaruh, serta landasan teori yang akan digunakan untuk menganalisis pelayanan angkutan dan penyusunan materi standar pelayanan angkutan penumpang.



## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Metode

Untuk memudahkan dalam pemecahan permasalahan dalam Optimalisasi Jadwal Penyeberangan untuk Meningkatkan Kinerja Pelayanan di Pelabuhan Merak - Bakauheni, perlu disusun pola pikir pemecahan masalah yang menyajikan input yaitu kondisi yang ada pada saat sekarang, proses yaitu subjek, objek dan metoda yang digunakan dalam pemecahan masalah, serta dari masing – masing proses dipengaruhi oleh *instrumental input* dan *environmental input* sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan sasaran dalam penelitian. Keterkaitan dan interaksi setiap komponen/aspek dan faktor-faktor yang berpengaruh, serta landasan teori yang akan digunakan untuk menganalisis pelayanan angkutan penyeberangan.

#### 3.1. Pola Pikir Penelitian

Adapun langkah yang digunakan untuk memenuhi keberhasilan penelitian ini dilakukan pendekatan dengan mekanisme pola pikir, seperti terlihat dalam **Gambar 3.1** dengan penjelasan sebagai berikut:

##### 3.1.1.1. Input

Kondisi lintas penyeberangan saat ini pelayanannya masih cukup lama, yang diharapkan dari penelitian ini untuk mendapatkan jadwal yang optimal dan efisiensi fasilitas dermaga.

##### 3.1.1.2. Proses

- a. *Instrumental input*, meliputi:
  1. UU No.17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran;
  2. PP Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhanan;
  3. PP Nomor 20 Tahun 2010 tentang Angkutan di Perairan;

4. KM. 32 tahun 2001 tentang penyelenggaraan angkutan penyeberangan;
5. KM. 53 Tahun 2002 tentang Tatanan Kepelabuhanan Nasional;
6. KM. 52 tahun 2004 tentang penyelenggaraan pelabuhan penyeberangan;
7. Keputusan Dirjen Hubdat No. SK.73/ AP005/ DRJD/2003 tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan Penyeberangan.

b. *Environmental input, meliputi:*

Perkembangan perekonomian wilayah Provinsi Banten dan Provinsi Lampung;

c. *Subyek*

Yang menjadi subyek dalam penelitian ini adalah:

1. Kacab PT. Indonesia Ferry Cabang Merak;
2. Kacab PT. Indonesia Ferry Cabang Bakauheni;
3. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat;
4. Direktorat Jenderal Perhubungan Laut;

d. *Obyek*

Yang menjadi obyek dalam penelitian ini adalah:

1. Pelayanan pelabuhan penyeberangan Merak–Bakauheni;
2. Kapal penyeberangan;
3. Pengemudi bus;
4. Pengemudi truk (mobil barang);
5. Pengguna kendaraan pribadi;
6. Penumpang;
7. Proses bongkar muat;
8. Kondisi lintas penyeberangan.

e. *Metode*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

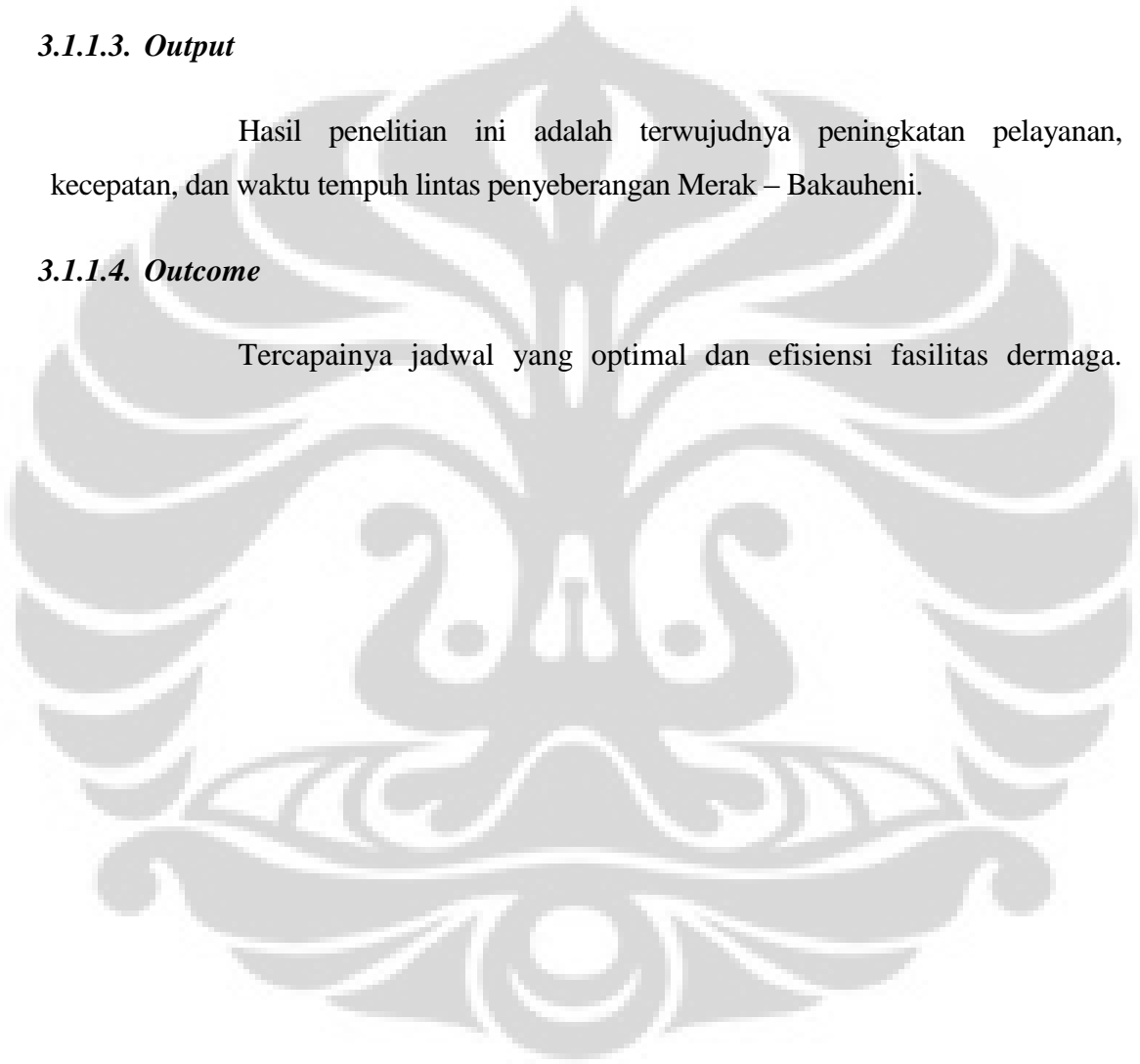
1. Analisis kebijakan publik;
2. Linear Programming;
3. Teori antrian.

**3.1.1.3. Output**

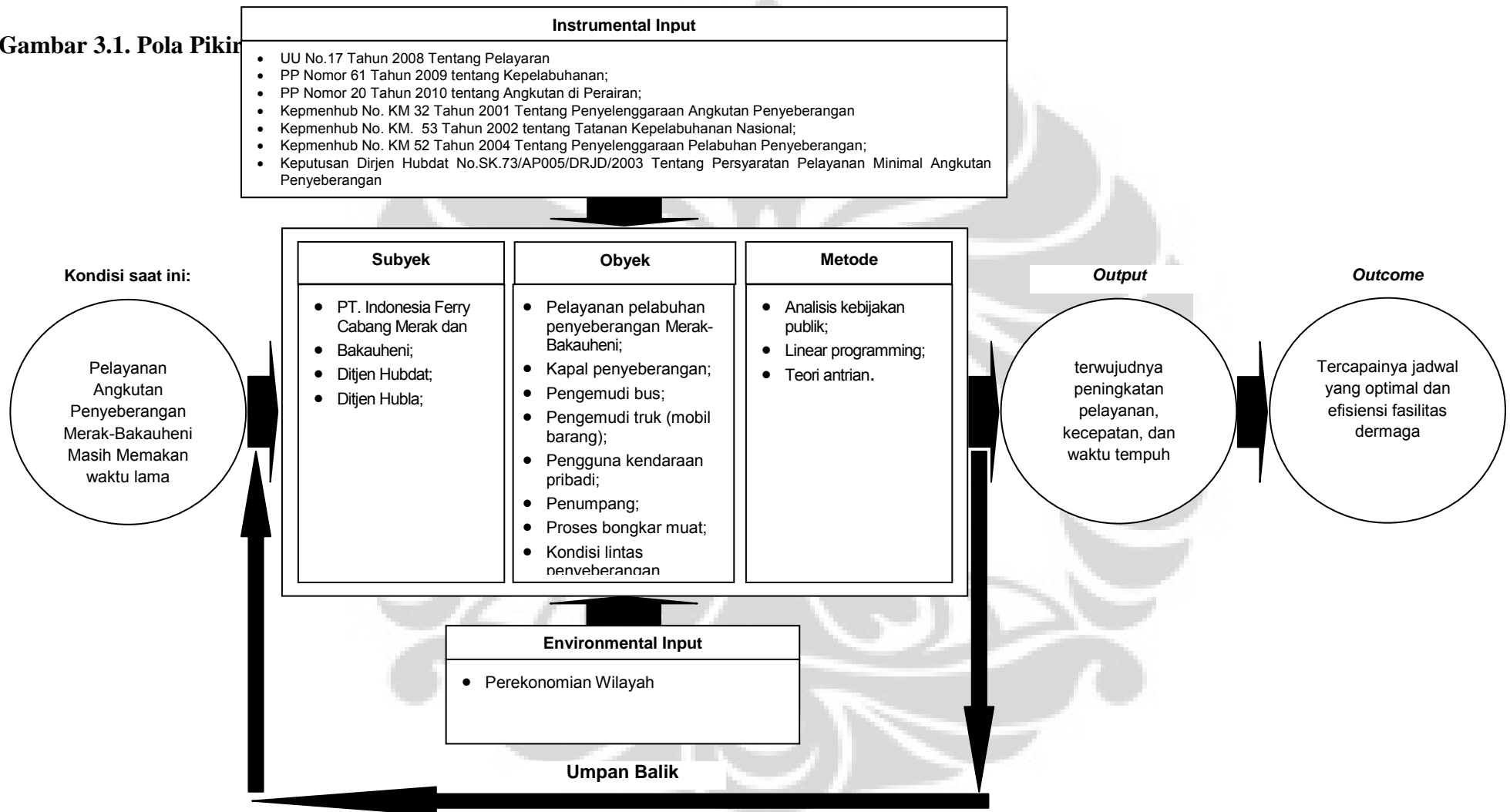
Hasil penelitian ini adalah terwujudnya peningkatan pelayanan, kecepatan, dan waktu tempuh lintas penyeberangan Merak – Bakauheni.

**3.1.1.4. Outcome**

Tercapainya jadwal yang optimal dan efisiensi fasilitas dermaga.

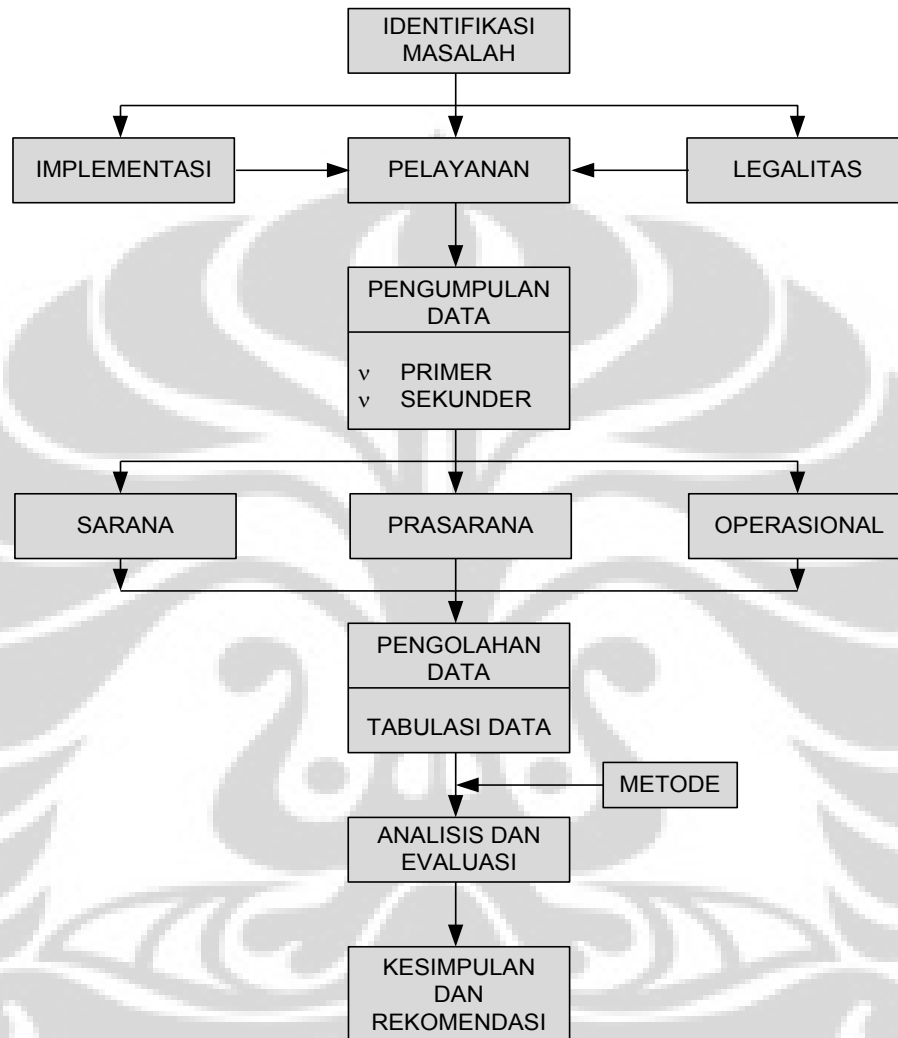


Gambar 3.1. Pola Pikir



### 3.2. Alur Pikir Penelitian

Untuk pelaksanaan penelitian tersebut, maka disusun alur pikir sebagai berikut:



**Gambar 3.2. Alur Pikir Penelitian**

Alur pikir tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah penyelenggaraan transportasi penyeberangan lintas Merak
  - Bakauheni ditinjau dari:
    - a. Pelayanan;
    - b. Legalitas;
    - c. Implementasi.

2. Pengumpulan data primer dan sekunder menyangkut :
  - a. Sarana;
  - b. Prasarana;
  - c. Operasional.
3. Pengolahan dan tabulasi data
4. Analisis dan evaluasi
5. Kesimpulan dan rekomendasi

## 3.2. Metode Linear Programming

### 3.2.1. Definisi Pemrograman Linier

Pemrograman linier (PL) adalah metode optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linier pada kondisi pembatasan-pembatasan (constraints) tertentu.

Pembatasan-pembatasan tersebut biasanya keterbatasan yang berkaitan dengan sumber daya seperti:

- a. Bahan mentah
- b. Uang
- c. Waktu
- d. Tenaga kerja

Ada 3 Elemen penting dalam pemrograman linier adalah

- a. Variabel keputusan (*decision variables*) :  $x_1, x_2, \dots, x_n$  adalah variabel yang nilai-nilainya dipilih untuk dibuat keputusan.
- b. Fungsi tujuan (*objective function*) :  $Z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  adalah fungsi yang akan dioptimasi (dimaksimumkan atau diminimumkan).

- c. Pembatasan (*constraints*):  $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i$  adalah pembatasan-pembatasan yang harus dipenuhi.

Pola umum pemrograman linier

Menentukan variabel keputusan (*decision variables*) yaitu  $x_1, x_2, \dots, x_n$  sedemikian rupa untuk mengoptimalkan fungsi tujuan (*objective function*)  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  yang memenuhi pembatasan-pembatasan (*constraints*):  $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i$  ( $i=1, 2, \dots, m$ ).

Variabel keputusan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  merupakan nilai non-negatif atau  $x_j \geq 0$  untuk semua  $j = 1, 2, \dots$ ,

- a. Nilai  $n$  variabel keputusan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  yang memenuhi semua pembatasan-pembatasan disebut solusi layak (*feasible*).
- b. Nilai variabel keputusan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  yang memberikan nilai fungsi tujuan optimum (maksimum atau minimum) dan memenuhi pembatasan-pembatasan disebut solusi optimum.

### 3.2.2. Model Pemrograman linier

Ada dua model pemrograman linier yaitu model pemrograman linier persoalan maksimum (maksimasi) dan model pemrograman linier persoalan minimum (minimasi).

1. Model pemrograman linier maksimum.
2. Model pemrograman linier minimum.

Model pemrograman yang akan digunakan dalam laporan ini adalah Model Pemrograman Linier Minimum dan untuk mencari variabel keputusan nonnegatif ( $x_i$ ) yang memenuhi fungsi tujuan minimum.

1. Tentukan variabel keputusan;

$$x_1, x_2, \dots, x_n$$

2. Sedemikian rupa sehingga (S.r.s);

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad : \text{fungsi tujuan minimum}$$

3. Dengan pembatasan-pembatasan (D.p);

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \geq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \geq b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \geq b_m$$

Dimana  $x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$

Laporan ini akan melihat dari sisi laut dan sisi darat dalam meminimalkan waktu sandar kapal penyeberangan, adapun variabel-variabelnya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Tabel Variabel keputusan dilihat dari sisi laut dan sisi darat**

<b>SISI LAUT</b>	<b>SISI DARAT</b>
X1 : Manuver untuk sandar X2 : Jenis Dermaga X3 : Cuaca	X1 : Pelayanan X2 : Penyusunan Jadwal X3 : Fasilitas Bongkar-Muat
<b>Pembatasan-Pembatasan</b>	<b>Pembatasan-Pembatasan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem Tenaga penggerak utama</li> <li>• Bowthruster</li> <li>• Kemudi</li> <li>• Dolphin</li> <li>• Quay</li> <li>• Ombak besar</li> <li>• Kapasitas kapal</li> <li>• Angin</li> <li>• Alun</li> <li>• Arus laut</li> <li>• Pasang surut</li> <li>• Musim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelayanan penumpang</li> <li>• Pelayanan Pemuatan kendaraan</li> <li>• Pelayanan kecepatan kapal</li> <li>• Pelayanan pemenuhan jadwal kapal</li> <li>• Faktor muat kapal</li> <li>• Pengoperasian kapal</li> <li>• Plengsengan</li> <li>• Jembatan gerak mekanik</li> <li>• Jembatan ponton</li> </ul>



Keterangan:

❖ **SISI LAUT :**

- Tenaga penggerak utama  
Mesin penggerak utama antara lain mesin diesel, mesin uap, turbin uap dengan turbin gas sebagai tambahan, mesin-mesin ini dinamakan mesin induk.
- Bowthruster
- Kemudi  
Perkakas pada kendaraan (mobil, pesawat terbang, kapal, dsb) yang digunakan untuk mengatur arah perjalanan. (Kamus Bahasa Indonesia)
- Dolphin  
Adalah sarana tambat kapal yang fasilitas bongkar muatnya ada di haluan atau buritan.
- Quay Wall  
Adalah dermaga yang dibuat sejajar pantai dan relatif berimpit dengan pantai (kemiringan pantai curam)
- Ombak besar  
Adalah gerakan air laut yang turun naik atau bergulung-gulung memecah pantai (kamus Bahasa Indonesia)
- Kapasitas kapal
- Angin  
Adalah udara yang bergerak dari tempat dengan tekanan udara tinggi ke tempat yang mempunyai tekanan udara rendah.
- Alun  
Adalah gelombang yang memanjang dan bergulung-gulung, biasanya lebih kecil dari pada ombak tetapi lebih besar dari pada riak.
- Arus laut
- Pasang surut

- Musim  
Adalah waktu tertentu yang bertalian dengan iklim.

❖ **SISI DARAT :**

- Pelayanan penumpang
  - Persyaratan pelayanan kenyamanan penumpang,
  - Persyaratan konstruksi kapal untuk pelayanan penumpang,
  - Persyaratan jalan penumpang keluar / masuk kapal (gang way)
- Pelayanan Pemuatan kendaraan  
Merupakan persyaratan kelengkapan pintu rampa dan ruang kendaraan beserta fasilitasnya.
- Pelayanan kecepatan kapal terdiri dari 2 (dua) kategori, sebagai berikut;
  - Kapal pelayanan ekonomi untuk kendaraan mempunyai kecepatan pelayanan (service speed) sekurang-kurangnya 10 (sepuluh) knot per jam,
  - Kapal pelayanan non-ekonomi untuk kendaraan mempunyai kecepatan rata-rata pelayanan (service speed) sekurang-kurangnya 15 (lima belas) knot.
- Pelayanan pemenuhan jadwal kapal
  - Pemenuhan jadwal perjalanan kapal, ditentukan berdasarkan;
- Pemenuhan jadwal waktu (time table) yang telah ditetapkan oleh pejabat yang menetapkan jadwal kapal,
- Pemenuhan hari operasi berdasarkan jumlah hari operasi dan jumlah trip yang harus dilayani.
  - Pemenuhan jadwal siap operasi (stand by), ditentukan berdasarkan pernyataan siap operasi dari operator kapal dan dapat dioperasikan bila diperintahkan,
  - Pemenuhan jadwal istirahat (off), ditentukan berdasarkan laporan operator kapal dan keberadaan kapal yang angker di kolam pelabuhan pada lintas penyeberangan yang dilayani,
  - Pemenuhan jadwal docking, ditentukan oleh adanya pekerjaan docking kapal berdasarkan penetapan jadwal dari pejabat yang mempunyai kewenangan di bidang kelaikan kapal.

- Faktor muat kapal  
Adalah jumlah penumpang dan kendaraan yang diangkut oleh kapal dibandingkan dengan kapasitas yang disediakan.
- Pengoperasian kapal  
Pengurangan maupun penambahan jumlah frekuensi kapal yang beroperasi pada suatu lintas penyeberangan erat kaitannya dengan kegiatan operasional terhadap jadwal perjalanan kapal dalam rangka memberikan pelayanan kepada pengguna jasa.
- Sistem Plengsengan  
Adalah sistem bongkar-muat untuk kendaraan dengan cara menaikkan permukaan dermaga secara parabolik sehingga dapat digunakan sebagai landasan ramp door kapal.
- Sistem Jembatan gerak mekanik Movable Bridge  
Sistem ini merupakan pengembangan dari sistem ponton. Sistem ini berupa jembatan yang bergerak naik turun mengikuti pergerakan pasang surut air laut. Sistem ini sangat efektif apabila pasang surut di perairan lokasi dermaga cukup tinggi.
- Jembatan ponton  
Sistem ponton merupakan fasilitas bongkar muat yang biasanya diterapkan untuk mengantisipasi tingginya pengaruh pasang surut.

### **3.3. Model Antrian**

#### **3.3.1. Komponen utama dalam model antrian**

1. Pola kedatangan pelanggan
  - Pola kedatangan pelanggan dicirikan oleh waktu antara kedatangan (waktu antara kedatangan dua pelanggan yang berurutan pada suatu fasilitas pelayanan). Berurutan artinya datang satu per satu.

- Selain dicirikan dengan waktu antar kedatangan, pola kedatangan dapat pula dicirikan dengan tingkat kedatangan sejumlah pelanggan tertentu selama periode waktu tertentu.
- Ciri dari pola kedatangan dapat pula berupa variabel yang deterministik (ditentukan dalam bentuk sebagai konstanta) atau sebagai variabel acak yang mempunyai distribusi probabilitas tertentu yang diketahui.
- Pola kedatangan dapat/tidak bergantung pada jumlah pelanggan dalam sistem (sedang dalam posisi antri dan sedang posisi dilayani).
- Variasi pola kedatangan yang lain:
  - Datang satu per satu atau datang berombongan,
  - Ada/tidak penolakan pelanggan masuk dalam fasilitas pelayanan dengan alasan antrian terlalu panjang,
  - Ada/tidak pembatalan pelanggan setelah beberapa waktu masuk antrian.

## 2. Pola pelayanan

- Pola pelayanan umumnya dicirikan oleh waktu pelayanan (service time), yaitu waktu yang dibutuhkan seorang pelayan untuk melayani seorang pelanggan.
- Selain dengan waktu pelayanan, pola pelayanan dapat pula dicirikan dengan tingkat pelayanan kepada sejumlah pelanggan selama periode waktu tertentu.
- Ciri dari pola pelayanan dapat berupa variabel yang deterministik (ditentukan dalam bentuk sebagai konstanta) atau sebagai variabel acak yang memiliki distribusi probabilitas tertentu yang diketahui.
- Variasi pola pelayanan yang lain:
  - Bergantung/tidak bergantung pada jumlah pelanggan yang berada dalam sistem antrian.
  - Satu pelanggan dilayani satu pelayan atau satu pelanggan dilayani beberapa pelayan secara seri.

### 3. Tingkat pelayanan

- Tingkat pelayanan dicerminkan dengan jumlah pelayanan atau fasilitas pelayanan.
- Tingkat pelayanan dibedakan menjadi 2, yakni:
  - Seri; hanya ada satu pelayanan atau fasilitas pelayanan,
  - Paralel; ada lebih dari satu pelayan atau fasilitas pelayan.

### 4. Kapasitas sistem

- Kapasitas sistem adalah jumlah maksimal pelanggan (baik yang sedang dilayani maupun yang berada dalam antrian) yang dapat ditampung dalam fasilitas pelayanan pada saat yang sama.
- Apabila seorang datang pada suatu fasilitas pelayanan yang telah penuh, maka pelanggan itu ditolak untuk memasukinya.
- Jika ada suatu sistem pelayanan yang tidak membatasi jumlah pelanggan untuk memasukinya maka fasilitas pelayanan demikian itu dinyatakan sebagai fasilitas pelayanan yang memiliki kapasitas tak terbatas. Sebaliknya, jika ada suatu sistem pelayanan yang membatasi jumlah pelanggan untuk memasukinya, maka fasilitas pelayanan demikian itu dinyatakan sebagai fasilitas pelayanan yang memiliki kapasitas terbatas.

## 3.4. Pengumpulan Data

### 3.4.1 Populasi

Populasi menurut (Supranto, 2000) adalah kumpulan dari seluruh elemen sejenis tetapi dapat dibedakan satu sama lainnya. Perbedaan-perbedaan itu disebabkan karena adanya nilai karakteristik yang berlainan. Populasi berkaitan dengan seluruh kelompok manusia (orang-orang), kejadian, atau segala sesuatu yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti oleh peneliti (Sekaran, 2000). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pengguna Pelabuhan penyeberangan Merak - Bakauheni.

### 3.4.2 Teknik Sampling

Teknik sampling (Sugiyono, 2006: 56) adalah teknik pengambilan sampel. Cara pengambilan sampel tanpa melibatkan seluruh obyek penelitian (populasi). Tujuan sampling adalah untuk menghemat biaya, waktu, dan tenaga. Sampling harus dilakukan sedemikian rupa sehingga dapat menggambarkan populasi yang sebenarnya.

Sampling adalah suatu teknik pengambilan data, dimana data yang diambil untuk diselidiki merupakan sebagian kecil (sampel) dari keseluruhan obyek yang diselidiki (populasi). Penelitian ini akan menggunakan *Random Sampling* dalam wawancara asal tujuan dengan sampel pengemudi truk, pengemudi bus, pengendara mobil pribadi, penumpang umum.

Jarang sekali suatu penelitian dilakukan dengan cara memeriksa semua obyek yang diteliti (sensus), tetapi lebih sering digunakan sampling. Keuntungan menggunakan teknik sampling, antara lain adalah mengurangi ongkos, mempercepat waktu penelitian, dan dapat memperbesar ruang lingkup penelitian. Dalam menentukan besarnya sampel suatu penelitian, ada 4 (empat) faktor yang harus dipertimbangkan, yaitu derajat keseragaman populasi, presisi yang dikehendaki dari penelitian, rencana analisis, serta tenaga, biaya, dan waktu.

Pada dasarnya ada 2 (dua) macam metoda pengambilan sampel, yaitu pengambilan sampel secara acak dan secara tidak acak.

#### 3.4.2.1. Pengambilan sampel secara acak (*probability sampling*).

Pengambilan sampel secara acak, terdiri dari :

1. Pengambilan random sederhana;
2. Pengambilan random sistematis;
3. Pengambilan random terstratifikasi.

### 3.4.2.2. Pengambilan sampel tidak acak (*non probability sampling*).

Pengambilan sampel tidak acak, meliputi:

1. *Quota Sampling*. Metoda ini hampir sama dengan pengambilan sampel terstratifikasi, akan tetapi setiap strata diberi jarak atau quota tertentu.
2. *Purposive Sampling* (Tujuan Tertentu). Pengambilan elemen – elemen sampel dengan sengaja dimasukkan oleh peneliti, apabila dianggap cukup representatif.

Penelitian ini akan menggunakan Stratifikasi *Random Sampling* tujuan dengan sampel sebagai berikut:

Merak – Bakauheni

- 53 pengendara kendaraan roda 4
- 53 penumpang umum
- 43 perwira kapal

Daftar pertanyaan/ kuesioner dengan skala *Likert* 5 (lima) akan digunakan untuk mendapatkan data tentang kualitas pelayanan di pelabuhan. Kebaikan penggunaan format tipe *Likert* dibanding dengan format *check list* yang hanya memberikan jawaban ya atau tidak ialah bahwa tipe *Likert* tercermin dalam keragaman skor (*variability of scorer*) sebagai akibat penggunaan skala yang dalam contoh di atas berkisar antara 1 (satu) sampai dengan 5 (lima). Dimensi mutu yang tercermin dalam daftar pertanyaan, memungkinkan pelanggan mengekspresikan tingkat pendapat mereka dalam pelayanan (produk) yang mereka terima, lebih mendekati kenyataan sebenarnya. Dari segi pandangan statistik, skala dengan 5 (lima) tingkatan (dari 1 sampai dengan 5) lebih tinggi keandalannya dari skala dengan 2 (dua) tingkat ya atau tidak, Lissita&Green (1975) dalam Supranto (2006).

### 3.5. Kebutuhan Data

#### 3.5.1. Kebutuhan data sekunder

Dalam penelitian ini dibutuhkan data sekunder sebagai berikut:

- a. Layout Pelabuhan Penyeberangan
- b. Data Produksi Angkutan Penyeberangan
  - Harian
  - Mingguan
  - Bulanan
  - Tahunan

#### 3.5.2. Kebutuhan data primer

Data primer dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan distribusi kuesioner sebagai berikut:

- a. Bongkar kedatangan kapal meliputi :
  - Kendaraan yang memasuki area pelabuhan per-jam/hari
  - Penumpang yang memasuki area pelabuhan per jam/hari
- b. Muat keberangkatan kapal.
- c. Kendaraan dan penumpang per- jam/hari.
- d. Jumlah antrian kendaraan dan penumpang per- jam/hari.
- e. Jumlah keberangkatan yang harus terlayani.
- f. Jumlah muat yang terlayani.
- g. Jumlah antrian didepan dermaga.
- h. Jumlah kapal yang beroperasi.



## **BAB 4**

### **ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Fasilitas Pelabuhan Penyeberangan**

##### **4.1.1. Fasilitas Pelabuhan Penyeberangan Merak**

Beberapa fasilitas penunjang pelabuhan penyeberangan Merak yang mendukung kelancaran arus bongkar muat penumpang dan kendaraan bermotor dari dan dalam kapal penyeberangan adalah sebagai berikut; Pelabuhan Merak dengan luas lahan kurang lebih 15 hektar, yang dilengkapi dengan sejumlah fasilitas utama berupa Dermaga I, II, III, dan IV, dan V masing-masing satu unit, serta Dermaga Ponton Kapal Cepat satu unit, Terminal Bus satu unit, loket penumpang 5 unit, ruang tunggu penumpang kapal Ro-Ro terdiri dari 2 lantai, Toll Gate I satu unit, Toll Gate II satu unit, shelter bus satu unit, serta ruang tunggu penumpang kapal cepat. Di samping itu, juga terdapat Areal Parkir kendaraan Blok A dan B yang masing-masing berkapasitas 70 dan 75 buah truk, Areal Parkir Kendaraan Timbangan, Dermaga III, dan Dermaga IV, dengan kapasitas masing-masing 200, 250 dan 350 buah truk. Selain itu, parkir tunggu bisa memuat sebanyak 200 unit kendaraan berbagai jenis, serta kantong parkir (khusus kendaraan kecil atau kendaraan pribadi) di Blok C dan Blok D, dengan kapasitas masing-masing sebanyak 210 unit kendaraan. Fasilitas penunjang lain, terdiri dari 6 unit wartel, 10 unit Toilet, dan 20 unit Kantin.

Lay out pelabuhan penyeberangan Merak adalah sebagai berikut:



#### 4.1.2. Fasilitas Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni

Beberapa fasilitas penunjang pelabuhan penyeberangan Bakauheni yang mendukung kelancaran arus bongkar muat penumpang dan kendaraan bermotor dari dan ke dalam kapal penyeberangan, adapun fasilitas penunjang pelabuhan penyeberangan Bakauheni seperti daya tampung parkir di dalam area pelabuhan adalah sebagai berikut:

- Luas lahan kurang lebih 75 hektar
- Parkir A = 360 Unit/Campuran
- Parkir B = 300 Unit/Bus
- Parkir C = 260 Unit/Campuran
- Parkir D = 380 Unit/Campuran
- Parkir E = 60 Unit/Campuran
- Parkir F = 160 Unit/Campuran
- Parkir G,H,I = 1.200 Unit/Campuran
- Parkir H = 440 Unit/Campuran
- TOTAL = 3.160 Unit/Campuran**

Lay out pelabuhan penyeberangan Bakauheni adalah sebagai berikut:



## 4.2. Pengumpulan Data

Dalam penulisan tesis ini data-data yang diperoleh dilapangan meliputi data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data primer diperoleh dengan menggunakan survei kuesioner dan survei wawancara.

## 4.3. Angkutan Penyeberangan

### 4.3.1. Data Angkutan

#### a. Data Produksi Tahunan

Sebagai gambaran awal berikut diberikan data tahunan untuk angkutan penumpang, kendaraan bermotor roda-4 dan kendaraan bermotor roda-2 di pelabuhan penyeberangan lintas Merak – Bakauheni (Tabel 4.1)

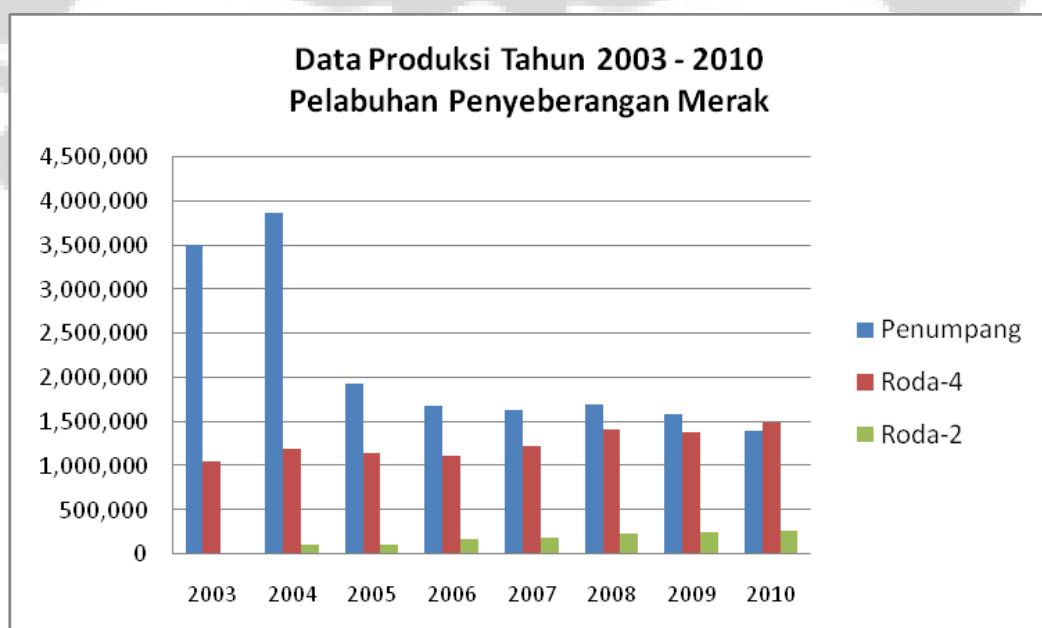
**Tabel 4.1.**  
**Data Produksi Penyeberangan Periode 2003 – 2010**

No.	Tahun	Penumpang	Roda-4	Roda-2
<b>Pelabuhan Penyeberangan Merak</b>				
1.	2003	3,512,208	1.055.995	18.345
2.	2004	3.876.644	1.194084	107.950
3.	2005	1,931,198	1,148,886	106,021
4.	2006	1,684,724	1,122,267	170,777
5.	2007	1,638,416	1,228,132	195,947
6.	2008	1,704,697	1,419,311	239,433
7.	2009	1,596,627	1,388,882	255,441
8.	2010	1,400,593	1,502,512	266,445
<b>Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni</b>				
1.	2003	4,915,396	1.070.792	30.723
2.	2004	4,890,515	1,191,103	99.876
3.	2005	2,253,020	1.154.120	100.987
4.	2006	1,792,391	1.050.117	165.342
5.	2007	1,701,593	1.130.449	193.234
6.	2008	1,670,282	1,410,157	232.450
7.	2009	1,548,005	1,322,249	235.761
8.	2010	1,304,150	1,409,693	252,972

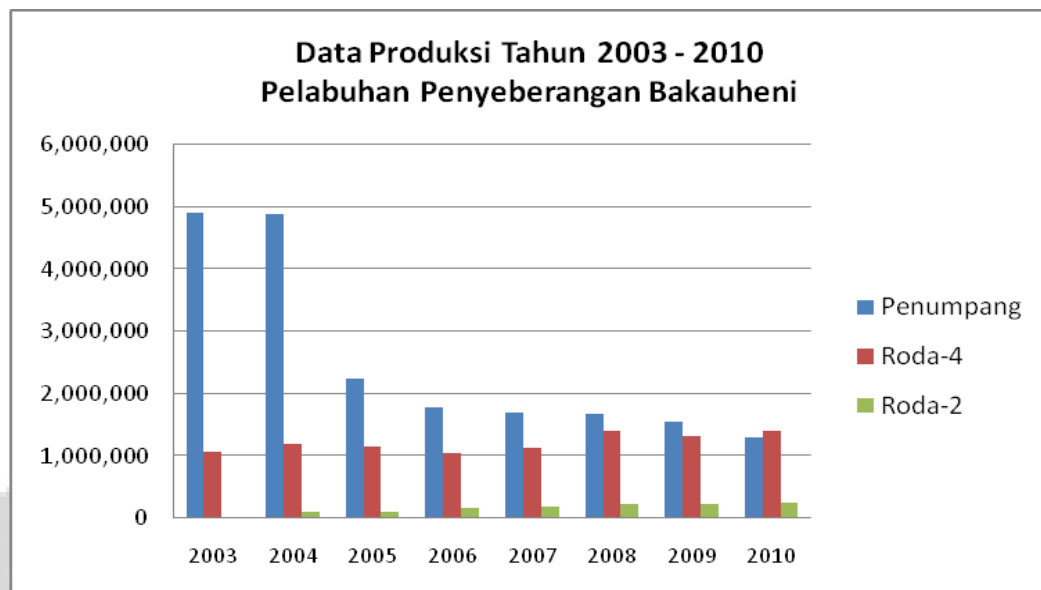
Sumber : PT. Indonesia Ferry, 2011

Sesuai dengan data produksi Penyeberangan Merak – Bakauheni Periode 2003 - 2010 akan terlihat pada Grafik 4.1 dan 4.2.

**Grafik 4.1.**  
**Data Produksi Penyeberangan Merak Periode 2003 – 2010**



**Grafik 4.2.**  
**Data Produksi Penyeberangan Bakauheni Periode 2003 – 2009**



#### b. Data Produksi Bulanan

Data angkutan bulanan diambil dari laporan tahunan terakhir yaitu pada tahun 2010 (Tabel 4.1), dari data tersebut akan terlihat jumlah penumpang, kendaraan roda-4, dan kendaraan roda-2 pada setiap bulannya.

**Tabel 4.2.**  
**Data Produksi Penyeberangan Bulanan Tahun 2010**

No.	Bulan	Penumpang	Roda-4	Roda-2
<b>Pelabuhan Penyeberangan Merak</b>				
1.	Januari	117,323	120,293	17,499
2.	Februari	93,974	103,876	16,233
3.	Maret	95,073	115,271	16,388
4.	April	104,641	111,747	17,351
5.	Mei	118,230	115,952	19,559
6.	Juni	119,245	124,557	17,481
7.	Juli	133,099	141,747	20,461
8.	Agustus	84,083	127,250	15,138
9.	September	216,701	156,893	68,527
10.	Oktober	91,568	128,040	16,462
11.	November	106,164	119,678	18,928
12.	Desember	120,492	137,208	22,418

No.	Bulan	Penumpang	Roda-4	Roda-2
<b>Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni</b>				
1.	Januari	114,074	117,577	19,001
2.	Februari	86,069	100,202	15,327
3.	Maret	86,342	107,009	15,687
4.	April	89,939	104,051	16,044
5.	Mei	103,064	109,689	18,085
6.	Juni	118,851	117,951	16,392
7.	Juli	120,104	130,267	18,666
8.	Agustus	72,212	119,206	12,836
9.	September	215,865	150,311	68,556
10.	Oktober	87,054	118,162	15,349
11.	November	99,110	110,964	17,850
12.	Desember	111,466	124,304	19,179

Sumber : PT. Indonesia Ferry, 2011

### c. Data Produksi Mingguan

Data angkutan mingguan diambil dari laporan bulanan yaitu bulan September tahun 2010 (Tabel 4.2), dari data tersebut akan terlihat jumlah penumpang, kendaraan roda-4, dan kendaraan roda-2 pada setiap minggunya.

**Tabel 4.3.**  
**Data Produksi Mingguan Penyeberangan Merak Bulan September Tahun 2010**

MERAK					BAKAUHENI			
Minggu 1	Senin				Senin			
	Selasa				Selasa			
	Rabu	5,553	3,536	1,912	Rabu	5,957	3,743	1,612
	Kamis	6,936	4,634	1,833	Kamis	7,440	4,452	1,433
	Jumat	8,731	6,971	2,345	Jumat	9,396	5,216	1,834
	Sabtu	10,187	7,645	2,455	Sabtu	10,731	6,124	2,165
	Minggu	10,715	8,742	2,654	Minggu	12,216	8,047	2,213
Minggu 2	Senin	11,263	6,862	3,281	Senin	8,223	5,213	3,195
	Selasa	10,153	5,857	2,519	Selasa	6,153	4,820	4,486
	Rabu	11,013	5,413	4,125	Rabu	5,996	4,671	3,456
	Kamis	11,693	6,912	4,513	Kamis	6,981	5,052	3,771
	Jumat	10,886	6,184	2,876	Jumat	7,291	6,184	3,412
	Sabtu	8,932	6,042	2,789	Sabtu	9,321	6,211	3,281
	Minggu	8,745	5,887	2,567	Minggu	9,717	6,487	3,476
Minggu 3	Senin	7,932	5,721	2,715	Senin	9,975	6,324	3,793
	Selasa	6,842	5,442	2,142	Selasa	8,842	6,153	2,576

MERAK					BAKAUHENI			
	rabu	6,213	5,165	2,311	rabu	8,753	5,721	2,371
	kamis	7,714	5,737	1,913	kamis	9,852	6,043	2,217
	jumat	6,835	5,250	1,735	jumat	6,536	5,132	2,139
	sabtu	4,992	4,324	2,279	sabtu	7,651	4,821	1,613
	minggu	5,128	5,153	2,171	minggu	7,876	5,737	1,813
Minggu 4	Senin	7,217	5,349	2,138	Senin	8,379	5,378	2,254
	selasa	5,842	5,831	2,096	selasa	7,842	5,152	1,849
	rabu	5,653	4,623	2,218	rabu	7,494	6,123	2,345
	kamis	5,435	4,228	1,981	kamis	6,984	4,814	1,981
	jumat	4,591	3,935	1,845	jumat	5,360	3,220	1,544
	sabtu	5,236	3,612	1,964	sabtu	5,834	3,754	1,382
	minggu	5,011	3,933	1,436	minggu	3,167	3,967	1,530
Minggu 5	Senin	4,557	3,652	1,622	Senin	3,277	3,761	1,161
	selasa	4,383	4,011	1,538	selasa	2,896	2,943	1,168
	rabu	4,361	3,188	1,325	rabu	2,974	2,661	1,211
	kamis	3,952	3,054	1,229	kamis	2,753	2,387	1,275
	jumat				jumat			
	sabtu				sabtu			
	minggu				minggu			

Sumber : Data diolah, 2011

Dari tabel data produksi harian diatas (Tabel 4. 3) terlihat bahwa jumlah penumpang pada bulanan september tahun 2010 di pelabuhan Merak pada saat *peak* terjadi pada minggu ke-2 hari kamis, 9 September 2010 berjumlah 11, 693 penumpang dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5 hari kamis, 30 September 2010 berjumlah 3, 952 penumpang. Untuk jumlah kendaraan bermotor Roda 4 saat *peak* terjadi pada minggu ke-1 hari minggu, 5 September 2010 berjumlah 8,742 kendaraan dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5 hari kamis, 30 September 2010 berjumlah 3, 054 kendaraan, untuk jumlah kendaraan bermotor roda 2 saat *peak* terjadi pada minggu ke-2 hari kamis, 9 September 2010 berjumlah 4,513 kendaraan dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5 hari kamis, 30 September 2010 berjumlah 1, 229 kendaraan. Sedangkan untuk jumlah penumpang pada bulan September tahun 2010 di pelabuhan Bakauheni pada saat *peak* terjadi pada minggu ke-1 hari minggu, 5 September 2010 berjumlah 12, 216 penumpang dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5 hari kamis, 30 September 2010 berjumlah 3, 054 penumpang. Untuk jumlah kendaraan bermotor Roda 4 saat *peak* terjadi pada minggu ke-1 hari minggu, 5 September



2010 berjumlah 8, 047 kendaraan dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5 hari kamis, 30 September 2010 berjumlah 2, 387 kendaraan, untuk jumlah kendaraan bermotor roda 2 saat *peak* terjadi pada minggu ke-2 hari selasa, 7 September 2010 berjumlah 4, 486 kendaraan dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5 hari senin, 27 September 2010 berjumlah 1, 161 kendaraan.

d. Fluktuasi Angkutan selama 24 jam

Data Angkutan penumpang, kendaraan Roda – 4 dan Roda 2 pada saat *peak* yaitu bulan September 2010 yang sudah diolah, untuk mengetahui rasio rata-rata angkutan diperoleh dari data setiap jam dibagi jumlah total data angkutan penyeberangan selama 24 jam maka mendapatkan angka prosentasi, untuk lebih jelasnya lihat tabel dibawah ini.

Tabel 4.4  
Angkutan Penyeberangan selama 24 jam Bulan September 2010

Pkl	Merak						Bakauheni						
	Pnp	%	R4	%	R2	%	Pkl	Pnp	%	R4	%	R2	%
7	721	30.04	211	8.79	85	3.54	7	520	21.67	366	15.25	40	1.67
8	1,211	50.46	100	4.17	74	3.08	8	1,121	46.71	244	10.17	52	2.17
9	1,542	64.25	45	1.88	126	5.25	9	1,397	58.21	182	7.58	59	2.46
10	2,091	87.13	16	0.67	164	6.83	10	2,095	87.29	129	5.38	62	2.58
11	2,151	89.63	19	0.79	197	8.21	11	2,396	99.83	30	1.25	89	3.71
12	1,012	42.17	10	0.42	234	9.75	12	1798	74.92	56	2.33	197	8.21
13	632	26.33	13	0.54	257	10.71	13	869	36.21	46	1.92	273	11.38
14	435	18.13	35	1.46	367	15.29	14	420	17.50	67	2.79	356	14.83
15	381	15.88	38	1.58	385	16.04	15	360	15.00	86	3.58	411	17.13
16	322	13.42	52	2.17	438	18.25	16	349	14.54	85	3.54	623	25.96
17	260	10.83	43	1.79	465	19.38	17	160	6.67	88	3.67	810	33.75
18	194	8.08	63	2.63	461	19.21	18	86	3.58	92	3.83	786	32.75
19	149	6.21	61	2.54	286	11.92	19	56	2.33	132	5.50	349	14.54
20	58	2.42	55	2.29	197	8.21	20	45	1.88	179	7.46	229	9.54
21	35	1.46	221	9.21	43	1.79	21	35	1.46	330	13.75	85	3.54
22	0	0.00	310	12.92	0	0.00	22	0	0.00	513	21.38	0	0.00
23	0	0.00	400	16.67	0	0.00	23	0	0.00	632	26.33	0	0.00
24	0	0.00	497	20.71	0	0.00	24	0	0.00	863	35.96	0	0.00
1	0	0.00	541	22.54	0	0.00	1	0	0.00	1,051	0.04	0	0.00
2	0	0.00	533	22.21	0	0.00	2	0	0.00	987	41.13	0	0.00
3	32	1.33	521	21.71	23	0.96	3	30	1.25	905	37.71	0	0.00
4	58	2.42	921	38.38	96	4.00	4	89	3.71	866	36.08	4	0.17
5	174	7.25	1701	70.88	121	5.04	5	140	5.83	691	28.79	29	1.21
6	235	9.79	2,336	97.33	494	20.58	6	250	10.42	477	19.88	32	1.33
Rata - rata	487.21		364.25		188.04			509.00		335.29		186.91	

Sumber : Data diolah, 2011

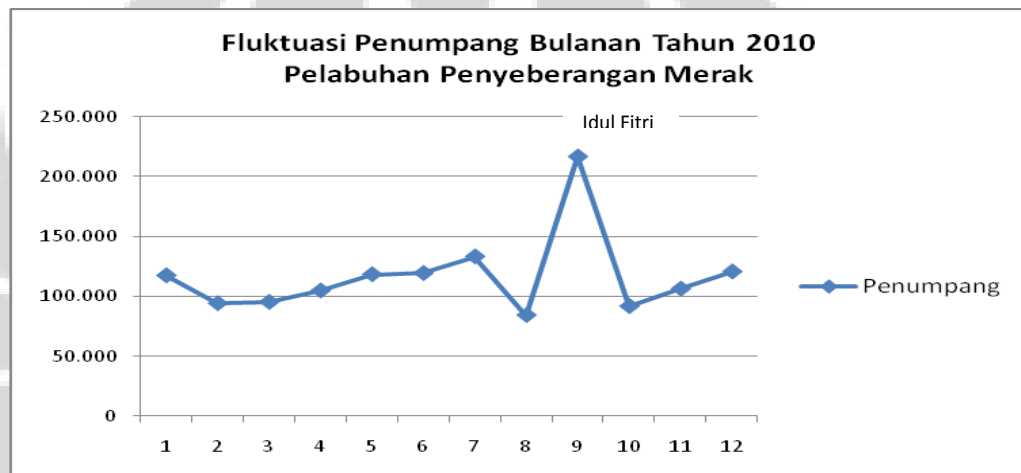


### 4.3.2. Angkutan Penumpang

#### a. Fluktuasi Angkutan Penumpang Bulanan

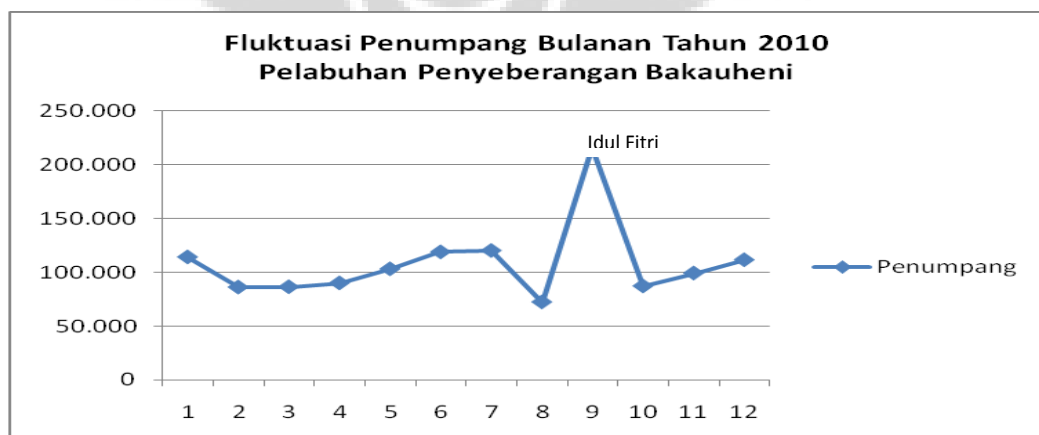
Sesuai dengan data bulanan angkutan penumpang dari Tabel 4.2 akan terlihat fluktuasi angkutan penumpang setiap bulan di pelabuhan penyeberangan Merak dan Bakauheni (Grafik 4.3 dan 4.4).

**Grafik 4.3.**  
**Fluktuasi Penumpang Bulanan Tahun 2010**  
**Pelabuhan Penyeberangan Merak**



Fluktuasi angkutan penumpang bulanan pada tahun 2010 di pelabuhan Merak pada saat *peak* terjadi pada bulan September berjumlah 216.701 penumpang (pada saat Hari Raya Idul Fitri) dan pada saat *off-peak* pada bulan Agustus berjumlah 84.083 penumpang.

**Grafik 4.4.**  
**Fluktuasi Penumpang Bulanan Tahun 2010**  
**Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni**

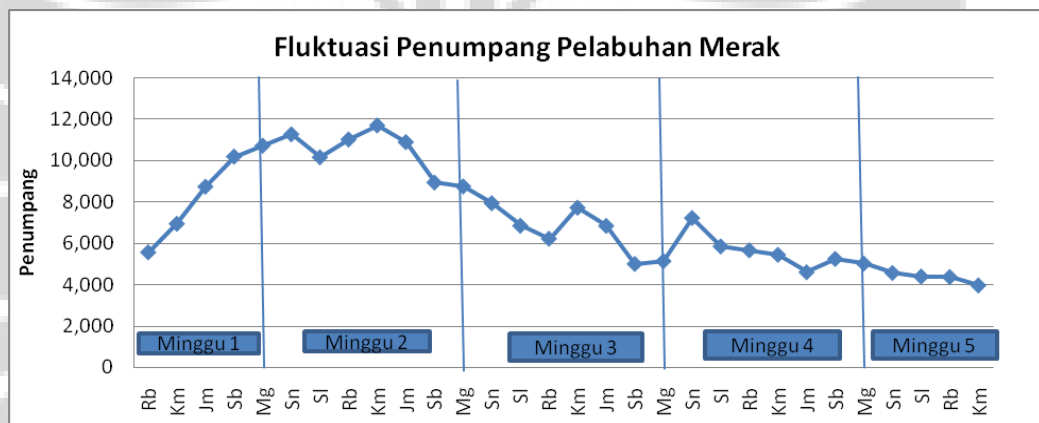


Fluktuasi angkutan penumpang bulanan pada tahun 2010 di pelabuhan Bakauheni pada saat *peak* terjadi pada bulan September berjumlah 215.865 penumpang (pada saat Hari Raya Idul Fitri) dan pada saat *off-peak* pada bulan Agustus berjumlah 72.212 penumpang.

#### b. Fluktuasi Angkutan Penumpang Mingguan

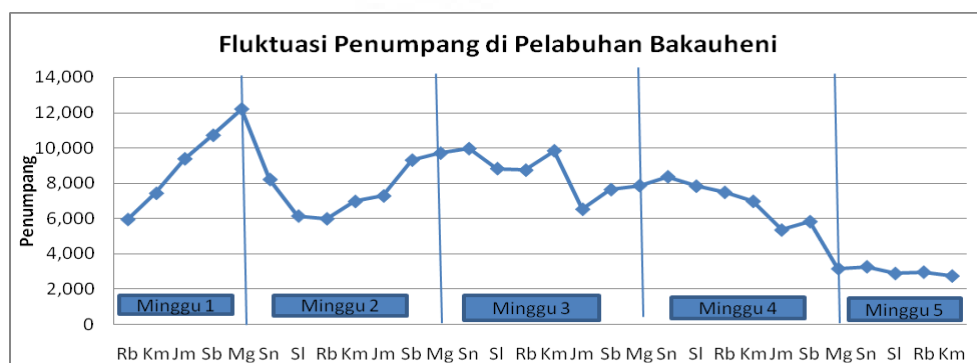
Data angkutan penumpang mingguan diambil dari data produksi bulan September 2010. Fluktuasi angkutan penumpang mingguan di Pelabuhan Merak – Bakauheni dapat dilihat pada grafik 4.5. dan 4.6. dibawah ini.

**Grafik 4.5.**  
**Fluktuasi Penumpang Mingguan Bulanan September**  
**Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010**



Dari grafik diatas terlihat bahwa jumlah penumpang pada bulanan September tahun 2010 di pelabuhan Merak pada saat *peak* terjadi pada minggu ke-2 dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5.

**Grafik 4.6.**  
**Fluktuasi Penumpang Mingguan Bulan September**  
**Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni Tahun 2010**



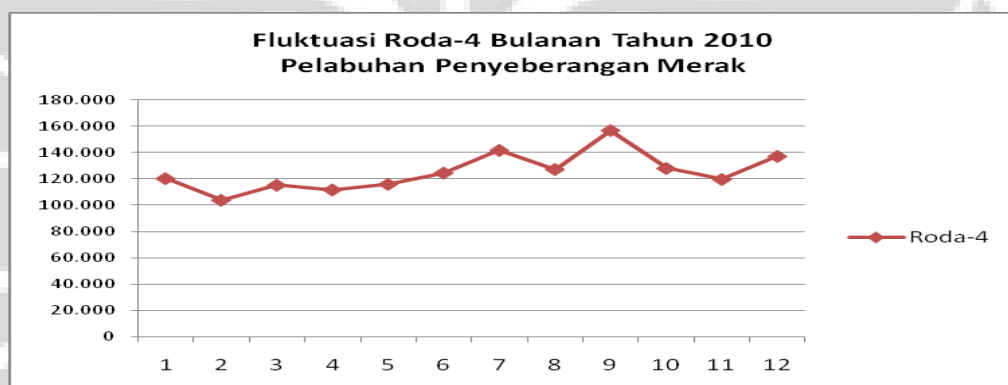
Sedangkan untuk jumlah penumpang pada bulan September tahun 2010 di pelabuhan Bakauheni pada saat peak terjadi pada minggu ke-1 dan pada saat off-peak pada minggu ke-5.

### 4.3.3. Angkutan Kendaraan Roda 4

#### a. Fluktuasi Angkutan Kendaraan Bulanan

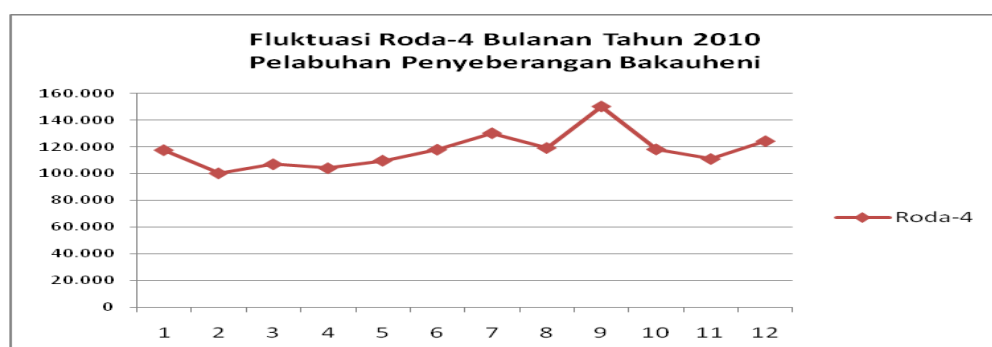
Sesuai dengan data bulan September, angkutan kendaraan bermotor roda-4 dari tabel 4.2. akan terlihat fluktuasi angkutan kendaraan R-4 setiap bulan di Pelabuhan Merak – Bakauheni.

**Grafik 4.7.**  
**Fluktuasi Roda-4 Bulan September**  
**Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010**



Fluktuasi angkutan kendaraan roda-4 dipelabuhan Merak pada saat *peak* terjadi pada bulan September berjumlah 156.893 kendaraan dan pada saat *off-peak* pada bulan Februari berjumlah 103.876 kendaraan.

**Grafik 4.8.**  
**Fluktuasi Roda-4 Bulan September**  
**Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni Tahun 2010**

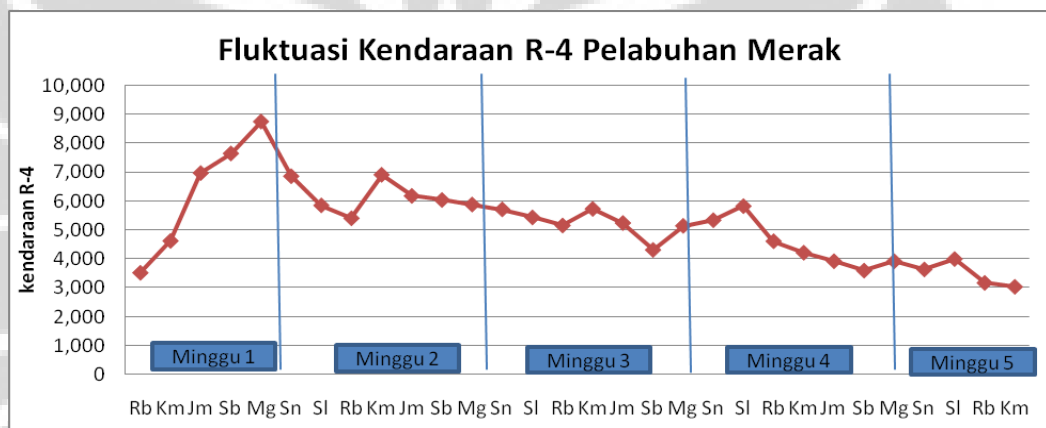


Fluktuasi angkutan kendaraan roda-4 dipelabuhan Bakauheni pada saat *peak* terjadi pada bulan September berjumlah 150.311 kendaraan dan pada saat *off-peak* pada bulan Februari berjumlah 100.202 kendaraan.

#### b. Fluktuasi Angkutan Kendaraan Roda-4 Mingguan

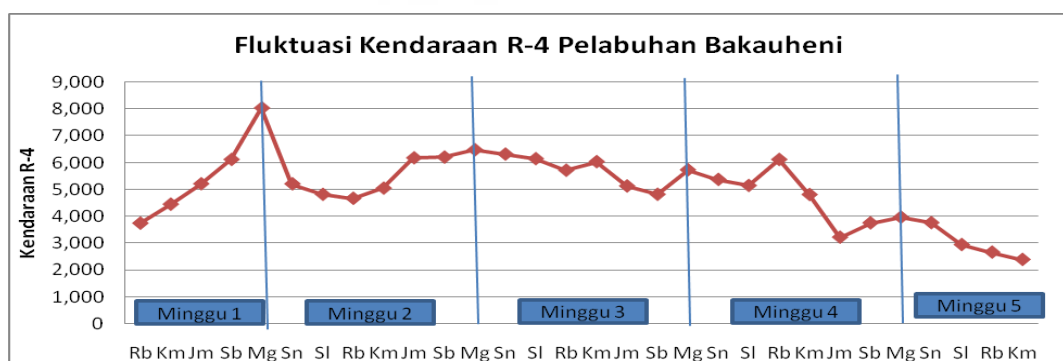
Data angkutan kendaraan roda-4 mingguan diambil dari data produksi bulan September 2010. Fluktuasi angkutan penumpang mingguan di Pelabuhan Merak – Bakauheni (grafik 4.9. dan 4.10.)

**Grafik 4.9.**  
**Fluktuasi Roda-4 Mingguan Bulan September**  
**Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010**



Dari grafik diatas terlihat bahwa jumlah kendaraan roda-4 pada bulanan September tahun 2010 di pelabuhan Merak pada saat *peak* terjadi pada minggu ke-1 dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5.

**Grafik 4.10.**  
**Fluktuasi Roda-4 Mingguan Bulan September**  
**Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni Tahun 2010**



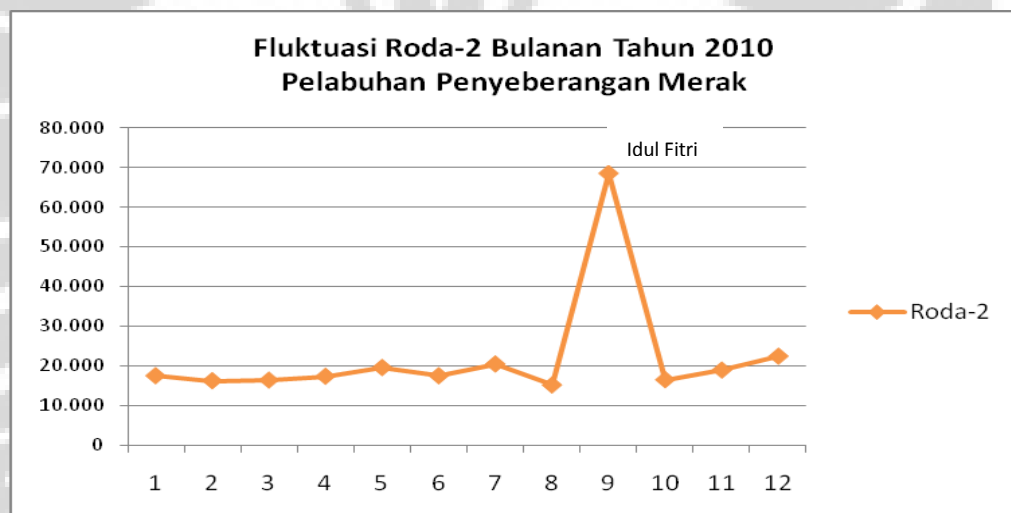
Dari grafik diatas terlihat bahwa jumlah kendaraan roda-4 pada bulanan September tahun 2010 di pelabuhan Merak pada saat *peak* terjadi pada minggu ke-1 dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5.

#### 4.3.4. Angkutan Kendaraan Roda 2

##### a. Fluktuasi Angkutan Kendaraan Bulanan

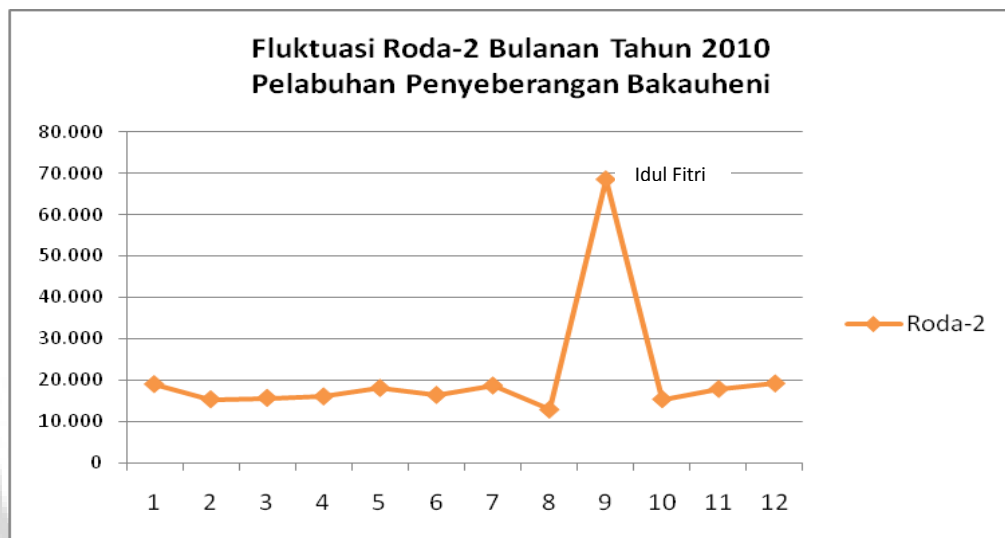
Sesuai dengan data bulan September, angkutan kendaraan bermotor roda-2 dari tabel 4.2. akan terlihat fluktuasi angkutan kendaraan R-2 setiap bulan di Pelabuhan Merak – Bakauheni (grafik 4.11. dan 4.12.)

**Grafik 4.11.**  
Fluktuasi Roda-2 Bulan September  
Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010



Fluktuasi angkutan kendaraan roda-2 dipelabuhan Merak pada saat *peak* terjadi pada bulan September berjumlah 68.527 kendaraan dan pada saat *off-peak* pada bulan Agustus berjumlah 15.138 kendaraan.

**Grafik 4.12.**  
**Fluktuasi Roda-2 Bulan September**  
**Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni Tahun 2010**

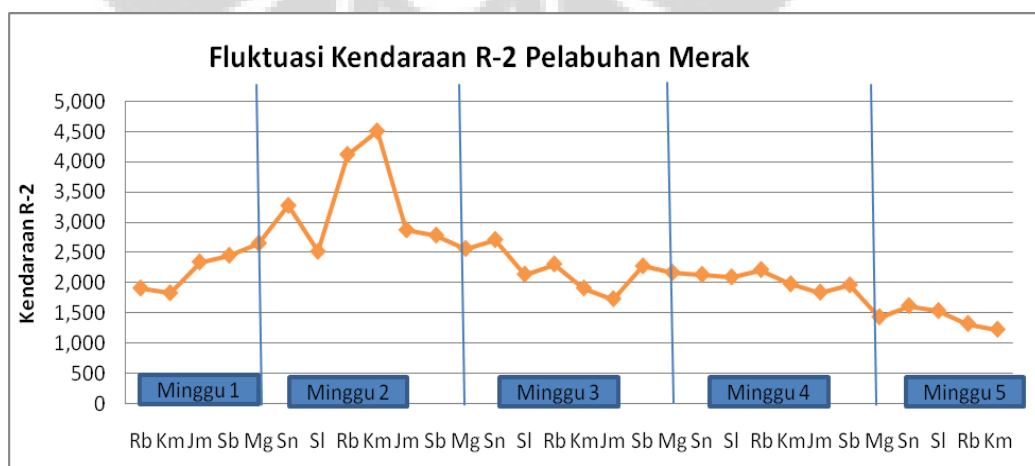


Fluktuasi angkutan kendaraan roda-2 dipelabuhan Bakauheni pada saat *peak* terjadi pada bulan September berjumlah 68. 556 kendaraan dan pada saat *off-peak* pada bulan Agustus berjumlah 12.836 kendaraan.

**b. Fluktuasi Angkutan Mingguan Kendaraan Roda-2**

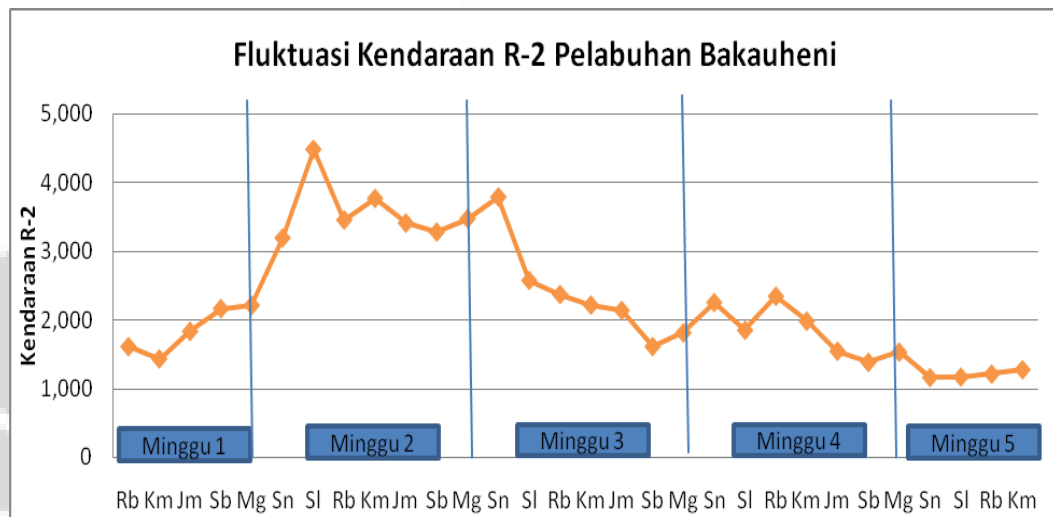
Data angkutan kendaraan roda-2 mingguan diambil dari data produksi bulan September 2010. Fluktuasi angkutan penumpang mingguan di Pelabuhan Merak – Bakauheni (grafik 4.13. dan 4.14.)

**Grafik 4.13.**  
**Fluktuasi Roda-2 Mingguan Bulan September**  
**Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010**



Dari grafik diatas terlihat bahwa jumlah kendaraan roda-2 pada bulanan September tahun 2010 di pelabuhan Merak pada saat *peak* terjadi pada minggu ke-2 dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5.

**Grafik 4.14.**  
**Fluktuasi Roda-2 Mingguan Bulan September**  
**Pelabuhan Penyeberangan Merak Tahun 2010**



Dari grafik diatas terlihat bahwa jumlah kendaraan roda-2 pada bulanan September tahun 2010 di pelabuhan Merak pada saat *peak* terjadi pada minggu ke-2 dan pada saat *off-peak* pada minggu ke-5.

#### 4.3.5. Karakteristik Kapal Penyeberangan

Kapal penyeberangan yang dioperasikan di lintas penyeberangan Merak – Bakauheni sebanyak 33 unit, untuk lebih jelasnya dapat dilihat Tabel 4.5 berikut.

**Tabel 4.5.**  
**Kapal Penyeberangan (Ro-Ro) di Lintas Merak – Bakauheni**

No	Nama Kapal	Pemilik	Tahun Pembuatan	GRT	Kec. (Knot)	Pnp	Kend. (Camp)
1	KMP. JATRA I	PT. ASDP Indonesia Ferry	1980	3.871	12	800	80
2	KMP. JATRA II	PT. ASDP Indonesia Ferry	1980	3.902	12	900	75
3	KMP. JATRA III	PT. ASDP Indonesia Ferry	1985	3.123	17.5	800	84
4	KMP. NUSA DHARMA	PT. Putra Master SP	1973	3.283	9	622	100
5	KMP. NUSA JAYA	PT. Putra Master SP	1989	4.564	8	800	150

No	Nama Kapal	Pemilik	Tahun Pembuatan	GRT	Kec. (Knot)	Pnp	Kend. (Camp)
6	KMP. NUSA BAHAGIA	PT. Putra Master SP	1979	3.555	10	400	110
7	KMP. NUSA MULIA	PT. Putra Master SP	1979	5.837	10	500	110
8	KMP. NUSA SETIA	PT. Putra Master SP	1986	6.095	10	534	100
9	KMP. NUSA AGUNG	PT. Putra Master SP	1986	5.730	12	600	100
10	KMP. BSP I	PT. Budi Samudera Perkasa	1973	5.057	12	835	90
11	KMP. BSP II	PT. Budi Samudera Perkasa	1983	5.227	8	600	125
12	KMP. BSP III	PT. Budi Samudera Perkasa	1973	12.498	13	893	175
13	KMP. BAHUGA PRATAMA	PT. Atosim Lampung P	1993	3.531	12	520	75
14	KMP. BAHUGA JAYA	PT. Atosim Lampung P	1992	3.972	15	697	70
15	KMP. MENGGALA	PT. Jemla Ferry	1987	4.330	13	898	100
16	KMP. MUFIDAH	PT. Jemla Ferry	1973	5.584	12	759	90
17	KMP. DUTA BANTEN	PT. Jemla Ferry	1979	8.011	19	550	127
18	KMP. JAGANTARA	PT. Jemla Ferry	1994	9.956	18,50	520	100
19	KMP. TITIAN MURNI	PT. Jembatan Madura	1982	3.614	13.5	887	55
20	KMP. PRIMA NSTR	PT. Jembatan Madura	1990	2.773	10	1150	45
21	KMP. MITRA NSTR	PT. Jembatan Madura	1994	5.813	15	975	100
22	KMP. ROYAL NSTR	PT. Jembatan Madura	1992	6.034	12	1005	100
23	KMP. TITIAN NSTR	PT. Pelayaran Prima Eksekutif	1990	5.532	19.12	607	100
24	KMP. PANORAMA NSTR	PT. Pelayaran Prima Eksekutif	1995	8.915	14	1028	150
25	KMP. HM. BARUNA	PT. Hasta Mitra Baruna	1983	4.432	13	980	80
26	KMP. WINDU KARSA PRATAMA	PT. Windukarsa	1985	3.123	17	600	100
27	KMP. WINDU KARSA DWITYA	PT. Windu Karsa	1997	2.553	18	378	85
28	KMP. RAJABASA I	PT. Gunung Makmur Permai	1985	4.611	13	869	80
29	KMP. TRIBUANA	PT. Tribuana Antar Nusa	1984	4.611	15.5	400	175
30	KMP. SMS. KARTANEGARA	PT. Sekawan Maju.S. Kartanegara	1975	4.449	12	400	50
31	KMP. MUSTHIKA KENCANA	PT. Dharma Lautan Utama	1992	4.183	16	607	60
32	KMP. LAUT TEDUH I	PT. Bangun Putra Remaja	1990	4.216	12	350	75
33	KMP. VICTORIUS IV	PT. Surya Timur Line	1990	4.280	10	450	80
			Kapasitas Total			16,445	3,505
			Kapasitas Rata-rata			498	106

Sumber : PT. Indonesia Ferry 2011

#### 4.4. Linier programming

Apabila suatu masalah linier programming hanya mengandung dua variabel keputusan saja maka akan dapat diselesaikan dengan metode grafik. Tetapi bila variabel keputusannya lebih dari dua kegiatan maka tidak bias menggunakan



metode grafik lagi, sehingga diperlukan metode simplex. Metode simplex merupakan suatu cara yang lazim dipakai untuk menentukan kombinasi optimal dari 3 variabel atau lebih. Masalah linier programming dalam tesis ini diselesaikan dengan menggunakan *metoda simplex table*, disebut demikian karena kombinasi variable keputusan yang optimal dicari dengan menggunakan tabel-tabel.

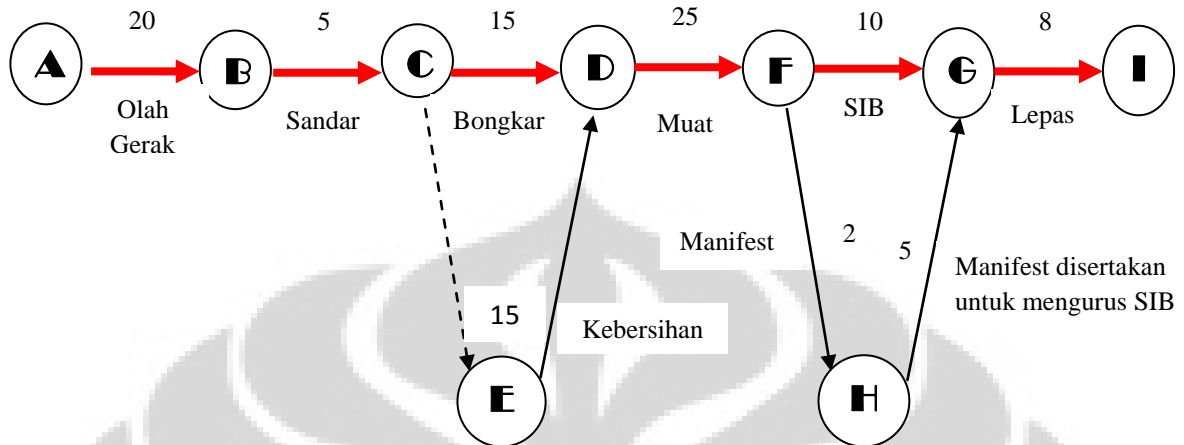
Model pemrograman yang akan digunakan dalam laporan ini adalah Model Pemrograman Linier Minimum dan untuk mencari variabel keputusan nonnegatif ( $x_i$ ) yang memenuhi fungsi tujuan minimum.

- Waktu pelayanan di dermaga adalah 60 menit untuk lebih jelasnya seperti dibawah ini:

No	Uraian	Waktu Pelayanan
1	<i>Port Time</i>	
	a. Olah Gerak	15 menit
	b. Bongkar	15 menit
	c. Pelayanan/muat	15 menit
	d. Persiapan berangkat	15 menit
	<b>Total Port Time</b>	<b>60 menit</b>
2	Waktu pelayanan	120 menit

- Dari hasil penyebaran kuesioner ke perwira kapal terdapat faktor-faktor yang berpengaruh saat kapal melakukan olah gerak yaitu faktor dari luar dan faktor dari dalam kapal itu sendiri. Faktor dari luar antara lain ombak besar, angin dan arus. Faktor alam tersebut sangat berpengaruh terhadap lamanya waktu sandar yang diperlukan oleh kapal penyeberangan. Sedangkan untuk faktor dari dalam yaitu mesin kapal.
- Kegiatan – kegiatan yang dilakukan saat kapal akan sandar di dermaga yaitu olah gerak, tambat, bongkar muatan, muat, Surat Ijin Berlayar (SIB) dari Syahbandar dan yang terakhir kapal lepas untuk menuju pelabuhan tujuan. Kegiatan – kegiatan tersebut yang akan di jadikan nilai variable keputusan.

- Flow kegiatan yang akan dijadikan fungsi tujuan dalam linier programming seperti terlihat dibawah ini:



- Mencari variable keputusan nonnegative ( $X_i$ ) yang memenuhi fungsi tujuan minimum
- Dalam linier programming yang pertama dilakukan adalah menentukan variabel keputusan;

$X_1$	=	Olah gerak	$X_4$	=	Muat
$X_2$	=	Tambat	$X_5$	=	SIB
$X_3$	=	Bongkar Muatan	$X_6$	=	Lepas

- Sedemikian rupa sehingga (S.r.s);

Diasumsikan waktu yang diperlukan dalam minimalisasi waktu sandar sbb:

	Olah Gerak	Tambat	Bongkar	Muat	SIB	Lepas	Kapasitas
Pelayanan Dermaga	0	10	15	15	15	10	60
Alam	25	15	10	5	0	20	40
Mesin Kapal	20	10	0	0	0	20	30
$\Delta Z$	20	5	15	25	10	8	

fungsi tujuan minimum

$$Z = 20 X_1 + 5 X_2 + 15 X_3 + 25 X_4 + 10 X_5 + 8 X_6 \quad (\text{minimum})$$

$Z$  = waktu sandar yang akan diminimumkan

- Dengan pembatasan-pembatasan (D.p);

$$\begin{array}{l}
 1. \quad 10X_2 + 15X_3 + 15X_4 + 15X_5 + 10X_6 \leq 60 \\
 2. \quad 25X_1 + 15X_2 + 10X_3 + 5X_4 + 20X_6 \leq 40 \\
 3. \quad 20X_1 + 10X_2 + 20X_6 \leq 30
 \end{array}$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, \geq 0$$

### Langkah – langkah *metode simplex table*

- Merubah fungsi tujuan dan batasan-batasan

Fungsi tujuan awal,

$$Z = 20 X_1 + 5 X_2 + 15 X_3 + 22 X_4 + 10 X_5 + 8 X_6 \quad (\text{minimum})$$

Dirubah menjadi fungsi implisit, artinya semua digeser kekiri.

$$Z - 20 X_1 - 5 X_2 - 15 X_3 - 22 X_4 - 10 X_5 - 8 X_6 = 0$$

Pada bentuk standar, semua batasan mempunyai tanda  $\leq$ , ketidaksamaan ini harus diubah menjadi kesamaan. Caranya dengan menambah *variable slack*. *Variable slack* ( $S_i$ ) adalah variable tambahan yang mewakili tingkat kepastian yang merupakan batasan. Kadang-kadang “slack variable” diberi tanda huruf misalkan  $S_1, S_2, \dots$ dst

$$\begin{array}{l}
 1. \quad 10X_2 + 15X_3 + 15X_4 + 15X_5 + 10X_6 + S_1 \leq 60 \\
 2. \quad 25X_1 + 15X_2 + 10X_3 + 5X_4 + 20X_6 + S_2 \leq 40 \\
 3. \quad 20X_1 + 10X_2 + 20X_6 + S_3 \leq 30
 \end{array}$$

$$X_1; X_2; X_3; X_4; X_5; X_6; S_1; S_2; S_3 \geq 0$$

- Menyusun persamaan dalam tabel

Tabel 4.6.  
Tabel Simplex Pertama

Variabel Dasar	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	NK
Z	1	-20	-5	-15	-25	-10	-8	0	0	0	0
S <sub>1</sub>	0	0	10	15	15	15	10	1	0	0	60
S <sub>2</sub>	0	25	15	10	5	0	20	0	1	0	40
S <sub>3</sub>	0	20	10	0	0	0	20	0	0	1	30

c. Memilih kolom kunci

Kolom kunci adalah kolom yang merupakan dasar untuk merubah table 4.5. diatas. Pilihlah kolom yang mempunyai nilai garis fungsi tujuan yang bernilai negative dengan angka terbesar.

Tabel 4.7.  
Cara Memilih kolom kunci

Variabel Dasar	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	NK
Z	1	-20	-5	-15	-25	-10	-8	0	0	0	0
S <sub>1</sub>	0	0	10	15	15	15	10	1	0	0	60
S <sub>2</sub>	0	25	15	10	5	0	20	0	1	0	40
S <sub>3</sub>	0	20	10	0	0	0	20	0	0	1	30

d. Memilih baris kunci

Memilih baris kunci adalah baris yang merupakan dasar untuk merubah table. Untuk itu terlebih dahulu carilah indek tiap-tiap baris dengan cara:

$$\text{Index} = \frac{\text{Nilai kolom NK}}{\text{Nilai Kolom Kunci}}$$

- Batasan 1      4
- Batasan 2      8
- Batasan 3      ~

Pilihlah baris yang mempunyai indek positif dengan angka terkecil

Tabel 4.8.  
Cara mengubah nilai baris kunci

Variabel Dasar	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	NK
Z	1	-20	-5	-15	-25	-10	-8	0	0	0	0
S <sub>1</sub>	0	0	10	15	15	15	10	1	0	0	60
S <sub>2</sub>	0	25	15	10	5	0	20	0	1	0	40
S <sub>3</sub>	0	20	10	0	0	0	20	0	0	1	30

Dalam hal ini batasan ke 1 yang terpilih sebagai batasan kunci. Nilai yang masuk dalam kolom kunci dan juga termasuk dalam baris kunci disebut angka kunci.

e. Merubah nilai-nilai baris kunci

Nilai baris kunci dirubah dengan cara membaginya dengan angka kunci, seperti terlihat dibawah ini:

- $0/15 = 0$
- $10/15 = 2/3$
- $15/15 = 1$
- $15/15 = 1$
- $15/15 = 1$
- $10/15 = 2/3$
- $1/15 = 1/15$
- $0/15 = 0$
- $0/15 = 0$
- $60/15 = 4$

Gantilah variable dasar pada baris itu dengan variable yang terdapat di bagian atas kolom kunci (X1), seperti terlihat pada table dibawah ini;

Tabel 4.9.  
Cara mengubah nilai baris kunci

Variabel Dasar	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	NK
Z	1	-20	-5	-15	-25	-10	-8	0	0	0	0
S <sub>1</sub>	0	0	10	15	15	15	10	1	0	0	60
S <sub>2</sub>	0	25	15	10	5	0	20	0	1	0	40
S <sub>3</sub>	0	20	10	0	0	0	20	0	0	1	30
Z	1										
X <sub>1</sub>	0	0	2/3	1	1	1	2/3	1/15	0	0	4
S <sub>2</sub>	0										
S <sub>3</sub>	0										

Dipindahkan dari S<sub>1</sub> ke X<sub>1</sub>

f. Merubah nilai-nilai selain pada baris kunci

Nilai-nilai baris yang lain, selain pada baris kunci dapat dirubah dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Baris baru} = \text{baris lama} - (\text{koefisien pada kolom kunci} * \text{nilai baru baris kunci})$$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{c} (-25) \\ \text{Nilai Baru} \end{array} = \begin{array}{c} \begin{bmatrix} -20 & -5 & -15 & -25 & -10 & -8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 0 & 2/3 & 1 & 1 & 1 & 2/3 & 1/15 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} \end{array} \end{array} \quad (-)$$

$$\text{Nilai Baru} = \begin{bmatrix} -20 & 11.67 & 10 & 3 & 15 & 8.67 & 1.67 & 0 & 0 & 100 \end{bmatrix}$$

Baris ke 2 (batasan 1) ;

$$\begin{array}{r} \begin{array}{c} (5) \\ \text{Nilai Baru} \end{array} = \begin{array}{c} \begin{bmatrix} 25 & 15 & 10 & 5 & 0 & 20 & 0 & 1 & 0 & 40 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 0 & 2/3 & 1 & 1 & 1 & 2/3 & 1/15 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} \end{array} \quad (-)$$

$$\text{Nilai Baru} = \begin{bmatrix} 25 & 21.67 & 10 & 5 & -5 & 16.67 & -0.33 & 1 & 0 & 20 \end{bmatrix}$$

Baris ke 3 (batasan 2) ;

$$\begin{array}{r} \begin{array}{c} (0) \\ \text{Nilai Baru} \end{array} = \begin{array}{c} \begin{bmatrix} 20 & 10 & 0 & 0 & 0 & 20 & 0 & 0 & 1 & 30 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 0 & 2/3 & 1 & 1 & 1 & 2/3 & 1/15 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} \end{array} \quad (-)$$

$$\text{Nilai Baru} = \begin{bmatrix} 20 & 10 & 0 & 0 & 0 & 20 & 0 & 0 & 1 & 30 \end{bmatrix}$$

Tabel 4.10.  
Tabel pertama nilai lama dan tabel kedua nilai baru

Variabel Dasar	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	NK
Z	1	-20	-5	-15	-25	-10	-8	0	0	0	0
S <sub>1</sub>	0	0	10	15	15	15	10	1	0	0	60
S <sub>2</sub>	0	25	15	10	5	0	20	0	1	0	40
S <sub>3</sub>	0	20	10	0	0	0	20	0	0	1	30
Z	1	-20	11.67	10	3	15	8.67	1.67	0	0	100
X <sub>1</sub>	0	0	2/3	1	1	1	2/3	1/15	0	0	4
S <sub>2</sub>	0	25	21.67	10	5	-5	16.67	-0.33	1	0	20
S <sub>3</sub>	0	20	10	0	0	0	20	0	0	1	30

Dipindahkan dari S<sub>1</sub> ke X<sub>1</sub>

g. Melanjutkan perbaikan / perubahan

Ulangi langkah-langkah perbaikan mulai langkah 3 sampai langkah ke 6 untuk memperbaiki table-table yang telah diperbaiki nilainya. Perubahan baru berhenti setelah pada baris pertama (fungsi tujuan) tidak ada yang bernilai negative.

Tabel 4.11.  
Nilai Baru Tabel Simplex 2

Variabel Dasar	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	NK
Z	1	-20	11.67	10	3	15	8.67	1.67	0	0	100
X <sub>1</sub>	0	0	2/3	1	1	1	2/3	1/15	0	0	4
S <sub>2</sub>	0	25	21.67	10	5	-5	16.67	-0.33	1	0	20
S <sub>3</sub>	0	20	10	0	0	0	20	0	0	1	30

Indek tiap-tiap baris

- Batasan 1  $20/25 = 4/5$
- Batasan 2  $30/20 = 6/4$

Pilihlah baris yang mempunyai indek positif dengan angka terkecil

Tabel 4.12.  
Cara mengubah nilai baris kunci

Variabel Dasar	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	NK
Z	1	-20	11.67	10	3	15	8.67	1.67	0	0	100
X <sub>1</sub>	0	0	2/3	1	1	1	2/3	1/15	0	0	4
S <sub>2</sub>	0	25	21.67	10	5	-5	16.67	-0.33	1	0	20
S <sub>3</sub>	0	20	10	0	0	0	20	0	0	1	30

Nilai baris kunci dirubah dengan cara membaginya dengan angka kunci, seperti terlihat dibawah ini:

- $25/25 = 1$
- $21.67/25 = 0.5$
- $10/25 = 0$
- $5/25 = 0$
- $-5/25 = 0$
- $16.67/25 = 1$
- $-0.33/25 = 0$
- $1/25 = 0$
- $0/25 = 0.05$
- $20/25 = 1.5$

Gantilah variable dasar pada baris itu dengan variable yang terdapat di bagian atas kolom kunci (X<sub>5</sub>), seperti terlihat pada table dibawah ini;

Tabel 4.13.  
Cara mengubah nilai baris kunci

Variabel Dasar	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	NK
Z	1	-20	11.67	10	3	15	8.67	1.67	0	0	100
X <sub>1</sub>	0	0	2/3	1	1	1	2/3	1/15	0	0	4
S <sub>2</sub>	0	25	21.67	10	5	-5	16.67	-0.33	1	0	20
S <sub>3</sub>	0	20	10	0	0	0	20	0	0	1	30
Z	1										
X <sub>1</sub>	0										
X <sub>2</sub>	0	1	0.5	0	0	0	1	0	0	0.05	1.5
S <sub>3</sub>	0										

Dipindahkan dari S<sub>2</sub> ke X<sub>2</sub>



Nilai-nilai baris yang lain, selain pada baris kunci dapat dirubah dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Baris baru} = \text{baris lama} - (\text{koefisien pada kolom kunci} * \text{nilai baru baris kunci})$$

Untuk data di atas, nilai baru baris pertama (Z) sebagai berikut;

$$\begin{array}{r} \left[ \begin{array}{ccccccccccc} -20 & 11.67 & 10 & 3 & 15 & 8.67 & 1.67 & 0 & 0 & 100 \end{array} \right] \\ (-20) \left[ \begin{array}{ccccccccccc} 1 & 0.5 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0.05 & 1.5 \end{array} \right] (-) \\ \hline \text{Nilai Baru} = \left[ \begin{array}{ccccccccccc} 0 & 21.67 & 10 & 3 & 15 & 28.67 & 1.67 & 0 & 1 & 130 \end{array} \right] \end{array}$$

Baris ke 3 (batasan 1) ;

$$\begin{array}{r} \left[ \begin{array}{ccccccccccc} 20 & 10 & 0 & 0 & 0 & 20 & 0 & 0 & 1 & 30 \end{array} \right] \\ (20) \left[ \begin{array}{ccccccccccc} 1 & 0.5 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0.05 & 1.5 \end{array} \right] (-) \\ \hline \text{Nilai Baru} = \left[ \begin{array}{ccccccccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right] \end{array}$$

Tabel 4.14.

Tabel pertama nilai lama dan tabel kedua nilai baru

Variabel Dasar	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	NK
Z	1	-20	11.67	10	3	15	8.67	1.67	0	0	100
X <sub>1</sub>	0	0	2/3	1	1	1	2/3	1/15	0	0	4
S <sub>2</sub>	0	25	21.67	10	5	-5	16.67	-0.33	1	0	20
S <sub>3</sub>	0	20	10	0	0	0	20	0	0	1	30
Z	1	0	21.67	10	3	15	28.67	1.67	0	1	130
X <sub>1</sub>	0	0	2/3	1	1	1	2/3	1/15	0	0	4
X <sub>2</sub>	0	1	0.5	0	0	0	1	0	0	0.05	1.5
S <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dipindahkan dari S<sub>2</sub> ke X<sub>2</sub>

- Perubahan baru berhenti setelah pada baris pertama (fungsi tujuan) tidak ada yang bernilai negative, berarti sudah tidak bisa diminimumkan lagi sehingga hasil dari table dibawah ini sudah merupakan hasil minimum. Untuk lebih jelasnya hasil perubahan/perbaikan yang telah dilakukan bias dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.15.  
Nilai Baru Tabel Simplek

Variabel Dasar	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	NK
Z	1	0	21.67	10	3	15	28.67	1.67	0	1	130
X1	0	0	2/3	1	1	1	2/3	1/15	0	0	4
X2	0	1	0.5	0	0	0	1	0	0	0.05	1.5
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pada tabel diatas terlihat bahwa semua nilai  $Z_j - C_j \geq 0$ , pemecahan persamaan dasar sudah memberikan solusi optimum. Jadi solusi optimum diperoleh  $Z = 130$  dengan  $X_1 = 4$  dan  $X_2 = 1.5$ .

Solusi optimum yang dihasilkan dari linier programming adalah waktu sandar kapal penyeberangan diperoleh waktu 130 menit dihitung dari kapal mulai olah gerak sampai kapal lepas dari dermaga. Dengan waktu tersebut diharapkan cukup untuk memenuhi segala ketentuan pelayanan, dari operator juga diuntungkan karena dengan waktu sandar yang cukup untuk melakukan muat penumpang maupun kendaraan bisa full sesuai kapasitas kapal dan tidak lupa tetap memperhatikan faktor-faktor keselamatan yang menjadi ketentuan, seperti adanya lasing untuk kendaraan, cukupnya alat-alat keselamatan yang ada dikapal, penumpang mengetahui letak alat-alat keselamatan sehingga jika terjadi kecelakaan penumpang tahu apa yang harus dilakukan untuk penyelamatan. Pengisian data-data penumpang juga sangat perlu jadi operator mengetahui data-data penumpang, untuk saat ini pengisian data-data penumpang untuk penumpang pejalan kaki sudah dilaksanakan dengan baik, akan tetapi untuk data-data penumpang yang menggunakan kendaraan tidak teridentifikasi dengan lengkap karena petugas hanya menghitung jumlah penumpangnya saja, sebagai alternative misalkan untuk penguasaan bus damri yang menuju ke Lampung, ketentuan yang ada sekarang penumpang kendaraan harus turun dari kendaraan saat memasuki kapal akan tetapi yang terjadi saat ini penumpang masih berada di dalam kendaraan saat memasuki kapal dan baru keluar saat sudah didalam kapal sehingga untuk mempercepat proses petugas hanya menghitung jumlah penumpang yang ada di kendaraan tersebut padahal jika form data-data penumpang itu di berikan kepada agen-agen

pemberangkatan bus, agar diisi selama perjalanan menuju Merak jadi nanti setelah sampai di pelabuhan form data penumpang sudah terisi dan petugas bus hanya tinggal menyerahkan kepada petugas di dermaga berlaku juga sebaliknya di Bakauheni, karena bus tersebut selalu melakukan perjalanan tetap setiap saat.

#### 4.5. Pola Operasi Penyeberangan

Dalam meningkatkan pelayanan angkutan penyeberangan khususnya dalam proses bongkar muat, maka dibuat suatu pola operasi disesuaikan dengan fluktuasi *demand*. Fluktuasi *demand* akan mempengaruhi jumlah dermaga dan jumlah kapal penyeberangan yang akan dioperasikan. Jumlah dermaga dan jumlah kapal berpengaruh terhadap *Port Time* dan *sealing time*. Bagian *Port Time* adalah waktu olah gerak, bongkar, pelayanan/muat, persiapan dan berangkat, sedangkan *sealing time* adalah waktu kapal penyeberangan berlayar dari dermaga merak ke dermaga Bakauheni.

Adapun pola operasi penyeberangan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.16**  
**Pola Operasi Pelayanan Penyeberangan Menggunakan 3 (Tiga) Dermaga**

No	Uraian	Kapal di Dermaga		
		I	II	III
1	<i>Port Time</i>			
	e. Olah Gerak	15 menit	15 menit	15 menit
	f. Bongkar	15 menit	15 menit	15 menit
	g. Pelayanan/muat	15 menit	15 menit	15 menit
	h. Persiapan berangkat	15 menit	15 menit	15 menit
	<b>Total Port Time</b>	<b>60 menit</b>	<b>60 menit</b>	<b>60 menit</b>
2	<i>Sealing Time</i>	120 menit	120 menit	120 menit

##### 4.5.1. Jadwal Penyeberangan

Jumlah dermaga yang dioperasikan di Pelabuhan Penyeberangan Merak dan Bakauheni berjumlah 3 (tiga) dermaga dari 5 (lima) dermaga penyeberangan ada. Ketiga dermaga yang dioperasikan adalah dermaga I, Dermaga II, dan Dermaga III, sedangkan yang tidak dioperasikan adalah dermaga V dan dermaga VI yang berada di Pelabuhan Penyeberangan Merak. Tidak dioperasikannya dermaga V dan IV di Pelabuhan Penyeberangan Merak dikarenakan pada saat bongkar muat kendaraan bermotor roda-4 mengalami kendala, hal ini diakibatkan kapal penyeberangan tidak

stabil akibat pengaruh gelombang. Untuk meminimalisasi pengaruh gelombang sedang dibangun *break water* (pembangunan sudah mencapai 60%).

Jumlah kapal penyeberangan yang dioperasikan pada lintas Merak Bakauheni berjumlah 18 kapal dari 33 kapal penyeberangan yang ada, sehingga pada setiap dermaga dilayani oleh 6 (enam) kapal penyeberangan dengan jadwal setiap 60 menit. Dari ketiga dermaga penyeberangan mempunyai frekwensi keberangkatan kapal penyeberangan setiap 15 menit.

Pola antrian angkutan penyeberangan sangat dipengaruhi oleh fluktuasi pola kedatangan angkutan. Fluktuasi pola kedatangan angkutan menggunakan data pada saat puncak (*peak*) yang bertujuan untuk mengoptimalkan penyediaan sarana, prasarana dan fasilitas penunjang penyelenggaraan angkutan penyeberangan.

Waktu pelayanan dermaga

- Jumlah kapal yang sandar dalam 1 dermaga = 6 unit
- Data kapasitas kapal antara 40 – 210 kendaraan dengan waktu muat = 15menit
  - Untuk kapasitas 40 kend = 40 kend/15menit----- 3 kend/menit
  - Untuk kapasitas 210 kend = 210 kend/15 menit -----14 kend/menit
- Jumlah dermaga = 5 yang digunakan
- Area parkir dermaga1= 174 kend, dermaga 2= 168 kend, dermaga 3= 342 kend, dermaga 4= 330 kend, dermaga 5=366 kend
- Pola kedatangan FIFO
- Jumlah kedatangan Kapal :
- Olah gerak kapal = 15 menit
- Waktu bongkar = 15 menit
- Waktu muat = 15 menit
- Waktu persiapan berangkat = 15 menit

Data kapasitas kapal antara 40 – 210 kendaraan dengan waktu muat = 15menit

**Tabel 4.17.**  
**Waktu Pelayanan Penumpang pada Pelabuhan Merak - Bakauheni**

Nomor	Tahap Pelayanan	Rata-Rata Waktu Pelayanan (menit)
<b>A</b>	<b>Tahap Kedatangan</b>	
1	Pembelian tiket di loket &	5
2	Isi data penumpang	
3	Waktu menunggu di ruang tunggu	10
4	Waktu dr ruang tunggu ke kapal	15
<b>B</b>	<b>Tahap Kapal</b>	
1	Olah gerak kapal	15
2	Bongkar muatan	15
3	Muat	15
4	Persiapan berlayar	15

Sumber: data primer diolah

**Tabel 4.18.**  
**Waktu Pelayanan Kendaraan Roda-4 pada Pelabuhan Merak - Bakauheni**

Nomor	Tahap Pelayanan	Rata-Rata Waktu Pelayanan (menit)
<b>A</b>	<b>Tahap Kedatangan</b>	
1	Pembelian tiket di loket	5
2	isi data penumpang	
3	Waktu menunggu di ruang tunggu	30
4	Waktu dr ruang tunggu ke kapal	15
<b>B</b>	<b>Tahap Kapal</b>	
1	Olah gerak kapal	15
2	Bongkar muatan	15
3	Muat	15
4	Persiapan Berlayar	15

Sumber: data primer diolah

Berdasarkan tabel 4.17. diketahui rata-rata waktu pelayanan terlama tahap kedatangan adalah saat pengguna jasa menunggu dan bergerak menuju kapal yaitu 15 menit. Waktu rata-rata pelayanan tercepat pada saat pembelian tiket yaitu selama 5 menit. Rata-rata waktu pelayanan tahap *kapal* adalah sekitar 15 menit.

Berdasarkan tabel 4.18. diketahui rata-rata waktu pelayanan terlama tahap kedatangan adalah saat pengguna jasa menunggu di ruang tunggu yaitu < 30 menit. Waktu rata-rata pelayanan tercepat pada saat pembelian tiket yaitu selama 5 menit. Rata-rata waktu pelayanan tahap *kapal* adalah sekitar 15 menit dan waktu terlama yaitu waktu muat dan persiapan berlayar selama 30 menit.

### Waktu Pelayanan dengan Pendekatan Teori Antrian

Pembahasan waktu pelayanan dengan pendekatan teori antrian. Rumus-rumus yang digunakan untuk perhitungan waktu pelayanan adalah sebagai berikut.

- a.  $P_0$  dinyatakan dengan:

$$P_0 = \left[ \sum_{n=0}^{k-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{1}{m}\right)^n + \frac{1}{k! \left(1 - \frac{1}{km}\right)} \left(\frac{1}{m}\right)^k \right]$$

- b. Ekspektasi pada jumlah rata-rata yang menunggu antrian:

$$L_q = \frac{\left(\frac{1}{m}\right)^{k-1} (P_0)}{k \cdot k! \left(1 - \frac{1}{k} m\right)^2}$$

- c. Ekspektasi jumlah yang menunggu dalam sistem antrian:

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

- d. Ekspektasi jumlah waktu menunggu dalam antrian:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

- e. Ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam sistem antrian adalah:

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

Keterangan:

$P_0$  adalah probabilitas 0 artinya probabilitas tanpa ada pelayanan,

$k$  : jumlah *channel/server*,

$l$  : rata-rata kedatangan ( $\lambda$ ),

$m$  : rata-rata pelayanan ( $\mu$ ).

**Tabel 4. 19.**  
**Rata-Rata Kedatangan dan Pelayanan Penumpang dan Kendaraan bermotor**  
**di Pelabuhan Merak - Bakauheni**

No	Pelayanan Pelabuhan	Server/ Channel		Rata rata Kedatangan/jam ( $\lambda$ )		Rata rata Pelayanan/jam ( $\mu$ )	
		Pnp	R-4	Pnp	R-4	Pnp	R-4
<b>A Tahap Kedatangan</b>							
1	Pembelian Tiket	5	12	515	483	489	106
2	Isi data Penumpang	5	12	515	483	489	106
3	Waktu menunggu di ruang tunggu	2	3	515	483	489	479
4	Waktu akan naik kapal	2	2	515	483	489	212
5	Persiapan dermaga	3	3	3	3	2	2
<b>B Tahap Persiapan Kapal</b>							
1	Kapal Sandar	3	3	3	3	2	2
2	Muat	3	3	3	3	2	2
3	Persiapan berlayar	3	3	3	3	2	2

Sumber : data primer diolah

#### 4.5.2. Waktu Pelayanan dengan Pendekatan Teori Antrian

Perhitungan dimulai dari tahap perhitungan probabilitas 0 ( $P_0$ ) dan dilanjutkan dengan rumus untuk menghitung  $L_q$ ,  $L_s$ ,  $W_q$  dan  $W_s$ . Perhitungan waktu menunggu tahap-tahap pelayanan Pelabuhan adalah:

##### 1. Penumpang

a. Perhitungan Probabilitas nol ( $P_0$ ) 8 tahap pelayanan Pelabuhan terhadap penumpang terdiri dari tahap kedatangan, tahap persiapan kapal dan tahap perjalanan. Perhitungan pada tiap tahapan pelayanan tersebut adalah:

1) Pembelian tiket dan pengisian data penumpang, rumus yang digunakan adalah:

$$P_0 = \left[ 1 + \left(\frac{l}{m}\right) + \frac{1}{2} \left(\frac{l}{m}\right)^2 + \frac{1}{6} \left(\frac{l}{m}\right)^3 + \frac{1}{24} \left(\frac{l}{m}\right)^4 + \frac{1}{120} \left(\frac{l}{m}\right)^5 \left(\frac{1}{1 - \frac{l}{km}}\right) \right]^{-1}$$

$$= 0.355459$$

Hasil dari tahap-tahap yang lain menggunakan rumus perhitungan

Probabilitas Nol (PO) seperti contoh diatas adalah sebagai berikut:

2)	Isi data Penumpang	: 0.355459
3)	Waktu menunggu di ruang tunggu	: 0.01061
4)	Waktu akan naik kapal	: 0.318332
5)	Persiapan dermaga	: 0.210526
6)	Kapal Sandar	: 0,210526
7)	Muat	: 0,210526
8)	Persiapan berlayar	: 0.210526

b. Perhitungan Ekspektasi jumlah rata-rata Penumpang yang menunggu antrian ( $Lq$ ) pada 8 tahap pelayanan pelabuhan.

1) Pembelian tiket dan pengisian data penumpang, rumus yang digunakan adalah:

$$Lq = \frac{\left(\frac{l}{m}\right)^{k-1} (PO)}{k \cdot k! \left(1 - \frac{l}{km}\right)^2}$$

$$= 0.000707843$$

Hasil dari tahap-tahap yang lain menggunakan rumus perhitungan ( $Lq$ ) seperti contoh diatas adalah sebagai berikut:

2)	Isi data Penumpang	: 0.000707843
3)	Waktu menunggu di ruang tunggu	: 0.112332993
4)	Waktu akan naik kapal	: 0.023445203
5)	Persiapan dermaga	: 0.060150286
6)	Kapal Sandar	: 0.035087667
7)	Muat	: 0.035087667
8)	Persiapan berlayar	: 0.035087667

c. Perhitungan ekspektasi jumlah yang menunggu dalam system antrian ( $Ls$ ), contoh perhitungan  $Ls$  pada tahap pembelian tiket dan pengisian data penumpang adalah:

$$Ls = Lq + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$= 1.034844389$$



Hasil dari tahap-tahap yang lain menggunakan rumus perhitungan ( $L_s$ ) seperti contoh diatas adalah sebagai berikut:

2)	Isi data Penumpang	: 1.034844389
3)	Waktu menunggu di ruang tunggu	: 1.146469539
4)	Waktu akan naik kapal	: 1.057581749
5)	Persiapan dermaga	: 1.560150286
6)	Kapal Sandar	: 1.535087667
7)	Muat	: 1.535087667
8)	Persiapan berlayar	: 1.535087667

d. Perhitungan ekspektasi jumlah waktu menunggu dalam antrian ( $W_q$ ), contoh perhitungan  $W_q$  pada tahap pembelian tiket dan pengisian data penumpang adalah:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$= 1.37445E-06$$

Hasil dari tahap-tahap yang lain menggunakan rumus perhitungan ( $w_q$ ) seperti contoh diatas adalah sebagai berikut:

2)	Isi data Penumpang	: 1.37445E-06
3)	Waktu menunggu di ruang tunggu	: 0.000218122
4)	Waktu akan naik kapal	: 4.55247E-05
5)	Persiapan dermaga	: 0.020050095
6)	Kapal Sandar	: 0.011695889
7)	Muat	: 0.011695889
8)	Persiapan berlayar	: 0.011695889

e. Perhitungan ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam system antrian ( $W_s$ ), contoh perhitungan  $W_s$  pada tahap pembelian tiket dan pengisian data penumpang adalah:

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$= 0.002009407$$

Hasil dari tahap-tahap yang lain menggunakan rumus perhitungan ( $W_s$ ) seperti contoh diatas adalah sebagai berikut:

2)	Isi data Penumpang	: 0.002009407
3)	Waktu menunggu di ruang tunggu	: 0.002226154
4)	Waktu akan naik kapal	: 0.002053557
5)	Persiapan dermaga	: 0.520050095
6)	Kapal Sandar	: 0.511695889
7)	Muat	: 0.511695889
8)	Persiapan berlayar	: 0.511695889

Tabel dibawah ini menyajikan hasil perhitungan ekspektasi jumlah rata-rata yang menunggu antrian ( $L_q$ ), ekspektasi jumlah yang menunggu dalam system antrian ( $L_s$ ), ekspektasi jumlah waktu menunggu antrian ( $W_q$ ) dan ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam system antrian ( $W_s$ ) penumpang di Pelabuhan Merak – Bakauheni.

**Tabel 4.20.**  
**Ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam system antrian 8 tahap pelayanan Penumpang pelabuhan Merak - Bakauheni**

Tahap	$\lambda$	$\mu$	$\lambda/\mu$	$L_q$	$L_s$	Wq per-jam	Wq per-menit	Ws per-jam	Ws per-menit
1	515	498	1.034136546	0.000707843	1.034844389	1.37445E-06	8.24671E-05	0.002009407	0.120564395
2	515	498	1.034136546	0.000707843	1.034844389	1.37445E-06	8.24671E-05	0.002009407	0.120564395
3	515	498	1.034136546	0.112332993	1.146469539	0.000218122	0.013087339	0.002226154	0.133569267
4	515	498	1.034136546	0.023445203	1.057581749	4.55247E-05	0.00273148	0.002053557	0.123213408
5	3	2	1.5	0.060150286	1.560150286	0.020050095	1.203005714	0.520050095	31.20300571
6	3	2	1.5	0.035087667	1.535087667	0.011695889	0.701753333	0.511695889	30.70175333
8	3	2	1.5	0.035087667	1.535087667	0.011695889	0.701753333	0.511695889	30.70175333
9	3	2	1.5	0.035087667	1.535087667	0.011695889	0.701753333	0.511695889	30.70175333
<b>Ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam system antrian 8 tahap pelayanan Penumpang</b>									<b>123.806177165</b>

Sumber: data primer diolah

Berdasarkan tabel 4. 20. ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam sistem antrian pada 8 tahap pelayanan penumpang pelabuhan Merak - Bakauheni adalah selama **124** menit.

## 2. Kendaraan

- a. Perhitungan Probabilitas nol (P0) 8 tahap pelayanan Pelabuhan terhadap kendaraan R-4 terdiri dari tahap kedatangan, tahap persiapan kapal dan tahap perjalanan. Perhitungan pada tiap tahapan pelayanan tersebut adalah:

- 1) Pembelian tiket dan pengisian data kendaraan, rumus yang digunakan adalah:

$$\begin{aligned}
 P0 = & \left[ 1 + \left(\frac{l}{m}\right) + \frac{1}{2} \left(\frac{l}{m}\right)^2 + \frac{1}{6} \left(\frac{l}{m}\right)^3 + \frac{1}{24} \left(\frac{l}{m}\right)^4 + \frac{1}{120} \left(\frac{l}{m}\right)^5 + \frac{1}{720} \left(\frac{l}{m}\right)^6 + \right. \\
 & \frac{1}{5040} \left(\frac{l}{m}\right)^7 + \frac{1}{40320} \left(\frac{l}{m}\right)^8 + \frac{1}{362880} \left(\frac{l}{m}\right)^9 + \frac{1}{7257600} \left(\frac{l}{m}\right)^{10} + \\
 & \left. \frac{1}{119750400} \left(\frac{l}{m}\right)^{11} + \frac{1}{1916006400} \left(\frac{l}{m}\right)^{12} \left(\frac{1}{1 - \frac{l}{km}}\right)^{-1} \right]^{-1} \\
 = & 0.01061
 \end{aligned}$$

Hasil dari tahap-tahap yang lain menggunakan rumus perhitungan Probabilitas Nol (P0) seperti contoh diatas adalah sebagai berikut:

2)	Isi data Penumpang	: 0.01061
3)	Waktu menunggu di ruang tunggu	: 0.01061
4)	Waktu akan naik kapal	: 0.360473
5)	Persiapan dermaga	: 0.071090
6)	Kapal Sandar	: 0.210526
7)	Muat	: 0.210526
8)	Persiapan berlayar	: 0.210526

- b. Perhitungan Ekspektasi jumlah rata-rata kendaraan R-4 yang menunggu antrian (Lq) pada 8 tahap pelayanan pelabuhan .

- 1) Pembelian tiket dan pengisian data penumpang, rumus yang digunakan adalah

$$Lq = \frac{\left(\frac{l}{m}\right)^{k-1} (P0)}{k \cdot k! \left(1 - \frac{l}{km}\right)^2}$$

$$= 3.70655E-05$$

Hasil dari tahap-tahap yang lain menggunakan rumus perhitungan ( $Lq$ ) seperti contoh diatas adalah sebagai berikut:

2)	Isi data Penumpang	: 3.70655E-05
3)	Waktu menunggu di ruang tunggu	: 0.030419634
4)	Waktu akan naik kapal	: 0.048434103
5)	Persiapan dermaga	: 0.060150286
6)	Kapal Sandar	: 0.035087667
7)	Muat	: 0.035087667
8)	Persiapan berlayar	: 0.035087667

- c. Perhitungan ekspektasi jumlah yang menunggu dalam system antrian ( $Ls$ ), contoh perhitungan  $Ls$  pada tahap pembelian tiket dan pengisian data penumpang adalah:

$$Ls = Lq + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$= 4.556640839$$

Hasil dari tahap-tahap yang lain menggunakan rumus perhitungan ( $Ls$ ) seperti contoh diatas adalah sebagai berikut:

2)	Isi data Penumpang	: 4.556640839
3)	Waktu menunggu di ruang tunggu	: 1.038770365
4)	Waktu akan naik kapal	: 2.331452971
5)	Persiapan dermaga	: 1.560150286
6)	Kapal Sandar	: 1.535087667
7)	Muat	: 1.535087667
8)	Persiapan berlayar	: 1.535087667

- d. Perhitungan ekspektasi jumlah waktu menunggu dalam antrian ( $Wq$ ), contoh perhitungan  $Wq$  pada tahap pembelian tiket dan pengisian data penumpang adalah:

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$= 7.67402E-08$$

Hasil dari tahap-tahap yang lain menggunakan rumus perhitungan ( $Wq$ ) seperti contoh diatas adalah sebagai berikut:

2)	Isi data Penumpang	: 7.67402E-08
3)	Waktu menunggu di ruang tunggu	: 6.29806E-05
4)	Waktu akan naik kapal	: 0.000100278
5)	Persiapan dermaga	: 0.020050095
6)	Kapal Sandar	: 0.011695889
7)	Muat	: 0.011695889
8)	Persiapan berlayar	: 0.011695889

- e. Perhitungan ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam system antrian ( $W_s$ ), contoh perhitungan  $W_s$  pada tahap pembelian tiket dan pengisian data penumpang adalah:

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$= 0.009434039$$

Hasil dari tahap-tahap yang lain menggunakan rumus perhitungan ( $W_s$ ) seperti contoh diatas adalah sebagai berikut:

2)	Isi data Penumpang	: 0.009434039
3)	Waktu menunggu di ruang tunggu	: 0.002150663
4)	Waktu akan naik kapal	: 0.004827025
5)	Persiapan dermaga	: 0.520050095
6)	Kapal Sandar	: 0.511695889
7)	Muat	: 0.511695889
8)	Persiapan berlayar	: 0.511695889

Tabel dibawah ini menyajikan hasil perhitungan ekspektasi jumlah rata-rata yang menunggu antrian ( $L_q$ ), ekspektasi jumlah yang menunggu dalam system antrian ( $L_s$ ), ekspektasi jumlah waktu menunggu antrian ( $W_q$ ) dan ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam system antrian ( $W_s$ ) kendaraan bermotor roda- 4 di Pelabuhan Merak – Bakauheni.

**Tabel 4.21.**  
**Ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam system antrian 8 tahap pelayanan**  
**Kendaraan pelabuhan Merak - Bakauheni**

Tahap	$\lambda$	$\mu$	$\lambda/\mu$	$L_q$	$L_s$	Wq per-jam	Wq per-menit	Ws per-jam	Ws per-menit
1	483	106	4.556603774	3.70655E-05	4.556640839	7.67402E-08	4.60441E-06	0.009434039	0.56604234
2	483	106	4.556603774	0.000037	4.556640839	7.67402E-08	4.60441E-06	0.009434039	0.56604234
3	483	479	1.008350731	0.030419634	1.038770365	6.29806E-05	0.003778837	0.002150663	0.129039797
4	483	212	2.278301887	0.048434103	2.331452971	0.000100278	0.006016659	0.004827025	0.289621487
5	3	2	1.5	0.060150286	1.560150286	0.020050095	1.203005714	0.520050095	31.20300571
6	3	2	1.5	0.035087667	1.535087667	0.011695889	0.701753333	0.511695889	30.70175333
7	3	2	1.5	0.035087667	1.535087667	0.011695889	0.701753333	0.511695889	30.70175333
8	3	2	1.5	0.035087667	1.535087667	0.011695889	0.701753333	0.511695889	30.70175333
Ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam system antrian 8 tahap pelayanan kendaraan roda-4									124.859011664

Sumber: data primer diolah

Berdasarkan tabel 4.21. ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam sistem antrian pada 8 tahap pelayanan pelabuhan adalah selama **125** menit.

#### 4.6. Analisis Gabungan

Dalam analisis ini penulis melihat dari 2 sisi pelayanan yaitu pelayanan dari sisi laut dan pelayanan dari sisi darat. Untuk pelayanan dari sisi laut menggunakan Linier programming seperti penjelasan diatas yang membahas tentang minimalisasi waktu sandar didapatkan optimal pelayanan yaitu 140 menit, sedangkan untuk sisi darat menggunakan teori antrian yang dilihat dari pelayanan pelabuhan untuk penumpang yaitu selama **124** menit dan pelayanan pelabuhan untuk kendaraan roda-4 yaitu selama **125** menit.

Untuk pelayanan yang lebih baik diharapkan pengelola pelabuhan maupun operator lebih memperhatikan harapan penumpang, jumlah muatan yang diangkut agar maksimal memerlukan waktu yang lebih lama dengan selalu memperhatikan standar minimum pelayanan baik dari segi fasilitas maupun keselamatan. Karena dengan batas waktu yang sekarang ditetapkan oleh pengelola pelabuhan yaitu 60 menit masih banyak faktor-faktor yang seharusnya diterapkan menjadi terabaikan.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. KESIMPULAN

Dari hasil analisis data sekunder dan data primer menunjukkan bahwa fluktuasi angkutan pada lintas penyeberangan Merak – Bakauheni sangat berpengaruh pada selang waktu keberangkatan, jumlah dan kapasitas muat kapal yang dioperasikan

1. Dari hasil analisis dengan linier programming dengan tujuan untuk meminimalisasi waktu sandar mendapatkan solusi optimum yaitu  $Z = 130$  dengan  $X_1 = 4$  dan  $X_2 = 1.5$ .
2. Kemampuan penggunaan sarana dan prasarana, dan fasilitas dermaga yang ada secara efektif dan efisien dapat mengurangi waktu tunggu penumpang dan angkutan kendaraan bermotor roda-4. Secara keseluruhan kinerja sarana, prasarana dan fasilitas dermaga ditingkatkan.
3. Ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam sistem antrian pada 7 tahap pelayanan pelabuhan untuk penumpang adalah selama **124** menit.
4. Ekspektasi jumlah waktu seluruhnya dalam sistem antrian pada 7 tahap pelayanan pelabuhan untuk kendaraan roda-4 adalah selama **125** menit.
5. Untuk pelayanan yang lebih baik diharapkan pengelola pelabuhan maupun operator lebih memperhatikan harapan penumpang, jumlah muatan yang diangkut agar maksimal memerlukan waktu yang lebih lama dengan selalu memperhatikan standar minimum pelayanan baik dari segi fasilitas maupun keselamatan. Karena dengan batas waktu yang sekarang ditetapkan oleh pengelola pelabuhan yaitu 60 menit masih banyak faktor-faktor yang seharusnya diterapkan menjadi terabaikan.

## 5.2. SARAN

1. Perlu adanya kebijakan dan keputusan tentang pengaturan mengenai jumlah, jenis dan kapasitas muat kapal yang akan dioperasikan atas dasar fluktuasi angkutan yang terjadi.
2. Guna meningkatkan pelayanan jasa angkutan penyeberangan perlu adanya kerjasama antara 3 (tiga) pihak yang sangat berpengaruh yaitu pemakai jasa penyeberangan (user), pihak penyedia jasa penyeberangan (operator) dan pihak pemerintah (regulator), dimana masing-masing mempunyai kepentingan yang berbeda. Pihak pemakai (user) dengan membeli tiket dan harga yang telah ditetapkan oleh pemerintah (dan terjangkau) mempunyai keinginan agar jasa transportasi penyeberangan aman, nyaman, lancar sesuai dengan jadwal keberangkatan dan kedatangan. Pihak penyedia jasa (operator) sebagai perusahaan pemilik kapal berusaha memenuhi keinginan user sebatas peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah, misalnya mengenai tarif dan jadwal keberangkatan, sedangkan pihak pemerintah (regulator) adalah pihak yang menyelenggarakan penyediaan dan pengusaha jasa penyeberangan guna menunjang kelancaran, kenyamanan, ketertiban dan keamanan sehingga dapat dicapai tingkat penggunaan komponen sistem dermaga penyeberangan secara optimal.
3. Aspek peningkatan pemeliharaan sarana, prasarana dan fasilitas dermaga yang ada diperlakukan umur teknis yang maksimum.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Undang-Undang Nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran ;
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhanan ;
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2010 tentang Angkutan di Perairan ;
4. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 32 Tahun 2001 tentang Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan ;
5. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 53 Tahun 2002 tentang Tatanan Kepelabuhanan Nasional ;
6. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 52 Tahun 2004 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Penyeberangan ;
7. Keputusan Dirjen Hubdat No. SK.73/AP005/DRJD/2003 tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan Penyeberangan;
8. Iskandar Abubakar, "Transportasi Penyeberangan 2010 suatu Pengantar" Jakarta, 2010.
9. Moedji Widodo, ST, "Evaluasi Kinerja Operasional Fasilitas Pelabuhan di Tanjung Intan Cilacap" Simposium X FSTPT, Universitas Tarumanegara Jakarta, 24 November 2007.
10. Prof. DR. Wibowo, SE. M.Phil, " Manajemen Kinerja " Edisi Kedua, Rajawali pers, Jakarta, 2009
11. Meike Kumaat, "Analisis Korelasi Antara Kinerja Pelayanan, Evaluasi Pelayanan dan Kebijakan Angkutan Umum" Tesis Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik, Program Studi Teknik Sipil Kekhususan Transportasi, 2001.
12. Freddy Rangkuti, "Riset Pemasaran", Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
13. Fandy Tjiptono, Gergorius Candra, " Service, quality Satisfaction ", PT. Andi Yogyakarta ed. II, 2006 .
14. Said Djamaluddin, "Mengukur Kualitas Pelayanan ASDP Berdasarkan Persepsi Pelanggan Pelabuhan Penyeberangan Bolok Kupang Nusa Tenggara Timur" Jurnal Manajemen Transportasi, Vol.III, No.2, 2002
15. Taslim Bahar, Ofyar Tamin, B.S. Kusbiantoro, Russ Bona Frazila, *Service Performance*
16. C. Jotin Khisty dan B. Kent Lall, " Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi, jilid 2, edisi ketiga, Erlangga, Jakarta 2005.
17. Dr. Ir. Thomas J. Kakiay, M.Sc. " Pemrograman Linier Metode dan problema" ANDI Yogyakarta, 2008
18. Dr. Ruminta, "Matriks Persamaan Linier dan Pemrograman linier", Rekayasa Sains, Bandung, 2009.
19. Thomas J. Kakiay, " Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata "ANDI Yogyakarta , 2004.
20. Arifin Nugroho, "Teori Antrian Markovian: Pendekatan Praktis", Universitas Trisakti, Jakarta 2007.
21. "Olah Gerak Kapal", Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
22. Tjutju Tarliah Dimiyati, Ahmad Dimiyati, " Operations Research" Model-model Pengambilan Keputusan, Sinar Baru Algensindo, Bandung 2010.
23. Pangestu Subagyo, S.E., M.B.A, dkk, Dasar-dasar Operations Research" BPFE, Yogyakarta 1983.



# OPTIMALISASI WAKTU SANDAR PENYEBERANGAN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PELAYANAN DI PELABUHAN MERAK - BAKAUHENI

## Pertanyaan untuk Penumpang

Kepada Yth. Bapak/Ibu/Sdr

Dengan hormat,

Sebelumnya kami mohon maaf yang sebesar-besarnya jika mengganggu perjalanan Anda, kami berharap Bapak/Ibu/Sdr memberikan jawaban kuesioner ini dengan sejujurnya dan apa adanya sesuai kondisi yang dirasakan oleh Bapak/Ibu/Sdr saat ini.

Setiap jawaban yang diberikan merupakan bantuan yang tidak ternilai harganya buat kami dan atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu/Sdr kami ucapkan terima kasih.

Hormat Saya,  
Irawati Andriani

### A. Identitas Responden

**Petunjuk : Anda dimohon menuliskan jawaban pada kolom yang tersedia disamping pertanyaan.**

1. Alamat tempat tinggal (propinsi)	:	
2. Umur	:	
3. Jenis kelamin	:	
4. Pekerjaan responden	:	
5. Pendidikan terakhir Saudara/Saudari	:	
6. Pendapatan/penghasilan Saudara/Saudari per bulan	:	

### B. Karakteristik

**Petunjuk : Anda dimohon menuliskan jawaban pada kolom yang tersedia disamping pertanyaan**

1. Berapa kali Anda menggunakan Angkutan Penyeberangan?

a. Bulan Maret 2011	
b. Tahun 2010	

2. Berapa besar biaya transportasi yang dibutuhkan dengan kapal ferry?

a. Tarif Resmi	
b. Biaya Tambahan	

**Petunjuk 1** : Anda dimohon memberikan tanda (X) pada nomor yang tersedia pada kolom alternatif jawaban.

**Petunjuk 2** : Jika anda menggunakan Kendaraan tidak perlu memberikan jawaban untuk nomor 4 dan 5 pada daftar pertanyaan dibawah ini.

3. Waktu Pelayanan yang dibutuhkan saat pembelian tiket di loket?
  - a. < 5 menit
  - b. 5 - 10 menit
  - c. 10 – 15 menit
  - d. > 15 menit
4. Waktu yang dibutuhkan dari loket pembelian tiket sampai ke ruang tunggu penumpang?
  - a. < 5 menit
  - b. 5 - 10 menit
  - c. 10 - 15 menit
  - d. > 15 menit
5. Waktu yang dibutuhkan dari ruang tunggu penumpang sampai masuk kapal?
  - a. < 30 menit
  - b. 30 - 60 menit
  - c. 61 - 90 menit
  - d. > 90 menit

### C. Pelayanan

**Petunjuk** : Anda dimohon memberikan tanda (X) pada nomor yang tersedia pada kolom alternatif jawaban.

No.	Pertanyaan Variabel Tingkat Pelayanan	Alternatif Jawaban				
		Sangat Tidak Memuaskan	Tidak Memuaskan	Cukup	Memuaskan	Sangat Memuaskan
		1	2	3	4	5
<b>KENYAMANAN</b>						
1.	Kenyamanan di ruang tunggu	1	2	3	4	5
2.	Kenyamanan dalam kapal	1	2	3	4	5
3.	Kenyamanan dan keleluasaan tempat duduk dalam kapal	1	2	3	4	5
4.	Fasilitas tempat barang di ruang tunggu	1	2	3	4	5
5.	Kelas tempat duduk yang ada dalam kapal	1	2	3	4	5
6.	Kebersihan toilet di ruang tunggu	1	2	3	4	5
7.	Kebersihan toilet di dalam kapal	1	2	3	4	5
8.	Ketersediaan kantin/kafetaria di ruang tunggu	1	2	3	4	5
9.	Ketersediaan kantin/kafetaria dalam kapal	1	2	3	4	5
10.	Ketersediaan tempat ibadah di ruang tunggu	1	2	3	4	5
11.	Ketersediaan tempat ibadah di dalam Kapal	1	2	3	4	5
12.	Fasilitas tempat barang di ruang tunggu	1	2	3	4	5
13.	Fasilitas tempat barang di dalam Kapal	1	2	3	4	5
14.	Pendapat anda terhadap pengaturan antrian	1	2	3	4	5
15.	Pendapat anda tentang pendataan data-data penumpang	1	2	3	4	5
16.	Pendapat anda tentang pelayanan di pelabuhan Merak	1	2	3	4	5

No.	Pertanyaan Variabel Tingkat Pelayanan	Alternatif Jawaban				
		Sangat Tidak Memuaskan	Tidak Memuaskan	Cukup	Memuaskan	Sangat Memuaskan
		1	2	3	4	5
17.	Pendapat anda tentang pelayanan di pelabuhan Bakauheni	1	2	3	4	5
18.	Pendapat anda tentang pelayanan yang diberikan oleh pengelola pelabuhan di pelabuhan Merak	1	2	3	4	5
19.	Pendapat anda tentang pelayanan yang diberikan oleh pengelola pelabuhan di pelabuhan Bakauheni	1	2	3	4	5
<b>KESELAMATAN</b>						
20.	Kondisi kapal terhadap resiko kecelakaan	1	2	3	4	5
<b>KEAMANAN</b>						
21.	Pendapat anda tentang keamanan di ruang tunggu	1	2	3	4	5
22.	Pendapat anda tentang keamanan di dalam kapal	1	2	3	4	5
23.	Pendapat anda tentang keamanan barang bawaan	1	2	3	4	5
<b>KETEPATAN WAKTU</b>						
24.	Pendapat anda terhadap ketepatan waktu keberangkatan	1	2	3	4	5
25.	Pendapat anda terhadap ketepatan waktu tiba di pelabuhan tujuan	1	2	3	4	5
26.	Pendapat anda terhadap ketepatan waktu perjalanan/pelayaran	1	2	3	4	5
27.	Pendapat anda tentang frekuensi perjalanan (jadwal perjalanan kapal)	1	2	3	4	5
28.	Pendapat anda terhadap ketepatan waktu karena kondisi cuaca	1	2	3	4	5
29.	Pendapat anda terhadap ketepatan waktu karena kondisi kapal	1	2	3	4	5
<b>TARIF</b>						
30.	Pendapat anda terhadap tarif saat ini	1	2	3	4	5
31.	Pendapat anda jika perubahan tarif sesuai dengan tingkat pelayanan yang diterima	1	2	3	4	5
32.	Pendapat anda jika perubahan tarif akan mempengaruhi permintaan perjalanan	1	2	3	4	5
		<b>Sangat Tidak Aman</b>	<b>Tidak Aman</b>	<b>Cukup</b>	<b>Aman</b>	<b>Sangat Aman</b>
33.	Apakah anda merasa aman selama di kapal?	1	2	3	4	5
		<b>Sangat Tidak Takut</b>	<b>Tidak Takut</b>	<b>Cukup</b>	<b>Takut</b>	<b>Sangat Takut</b>
34.	Apakah anda merasa takut selama di kapal?	1	2	3	4	5

**Petunjuk : Anda dimohon menuliskan jawaban pada kolom yang tersedia disamping pertanyaan**

35.	Adakah ketersediaan alat-alat keselamatan di kapal?	
36.	Adanya pemberitahuan/peragaan keselamatan di kapal?	
37.	Adanya pemberitahuan letak alat-alat keselamatan di kapal	
38.	Yang anda lalukan jika terjadi keterlambatan dalam pelayanan yang diberikan?	
39.	Yang anda lalukan jika terjadi ketidaksesuaian jadwal yang diberikan?	
40.	Pendapat anda terhadap kesediaan membayar jika tarif naik?	





# OPTIMALISASI WAKTU SANDAR PENYEBERANGAN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PELAYANAN DI PELABUHAN MERAK - BAKAUHENI

## Pertanyaan untuk Pengemudi Kendaraan

Kepada Yth. Bapak/Ibu/Sdr

Dengan hormat,

Sebelumnya kami mohon maaf yang sebesar-besarnya jika mengganggu perjalanan Anda, kami berharap Bapak/Ibu/Sdr memberikan jawaban kuesioner ini dengan sejujurnya dan apa adanya sesuai kondisi yang dirasakan oleh Bapak/Ibu/Sdr saat ini.

Setiap jawaban yang diberikan merupakan bantuan yang tidak ternilai harganya buat kami dan atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu/Sdr kami ucapkan terima kasih.

Hormat Saya,  
Irawati Andriani

### A. Identitas Responden

**Petunjuk : Anda dimohon menuliskan jawaban pada kolom yang tersedia disamping pertanyaan.**

1. Alamat tempat tinggal (propinsi)	:	
2. Umur	:	
3. Jenis kelamin	:	
4. Pekerjaan responden	:	
5. Pendidikan terakhir Saudara/Saudari	:	
6. Pendapatan/penghasilan Saudara/Saudari per bulan	:	

### B. Karakteristik

**Petunjuk : Anda dimohon menuliskan jawaban pada kolom yang tersedia disamping pertanyaan**

1. Berapa kali Anda menggunakan Angkutan Penyeberangan?

a. Bulan Maret 2011	
b. Tahun 2010	

2. Berapa besar biaya transportasi yang dibutuhkan dengan kapal ferry?

a. Tarif Resmi	
b. Biaya Tambahan	

**Petunjuk : Anda dimohon memberikan tanda (X) pada nomor yang tersedia pada kolom alternatif jawaban.**

3. Waktu Pelayanan yang dibutuhkan saat pembelian tiket di loket?
  - a. < 5 menit
  - b. 5 - 10 menit
  - c. 10 – 15 menit
  - d. > 15 menit
4. Waktu yang dibutuhkan dari loket pembelian tiket sampai ke area parkir kendaraan?
  - a. < 5 menit
  - b. 5 - 10 menit
  - c. 10 – 15 menit
  - d. > 15 menit
5. Waktu yang dibutuhkan dari area parkir kendaraan sampai masuk kapal?
  - a. < 30 menit
  - b. 30 - 60 menit
  - c. 61 - 90 menit
  - d. > 90 menit

### C. Pelayanan

**Petunjuk : Anda dimohon memberikan tanda (X) pada nomor yang tersedia pada kolom alternatif jawaban.**

No.	Pertanyaan Variabel Tingkat Pelayanan	Alternatif Jawaban				
		Sangat Tidak Memuaskan	Tidak Memuaskan	Cukup	Memuaskan	Sangat Memuaskan
		1	2	3	4	5
<b>KENYAMANAN</b>						
1.	Kenyamanan di area parkir kendaraan	1	2	3	4	5
2.	Kenyamanan dalam kapal	1	2	3	4	5
3.	Kebersihan toilet di area parkir kendaraan	1	2	3	4	5
4.	Kebersihan toilet di dalam kapal	1	2	3	4	5
5.	Ketersediaan kantin/kafetaria di area parkir kendaraan	1	2	3	4	5
6.	Ketersediaan kantin/kafetaria dalam kapal	1	2	3	4	5
7.	Ketersediaan tempat ibadah di area parkir kendaraan	1	2	3	4	5
8.	Ketersediaan tempat ibadah di dalam Kapal	1	2	3	4	5
9.	Pendapat anda terhadap pengaturan antrian	1	2	3	4	5
10.	Pendapat anda tentang pelayanan di pelabuhan asal	1	2	3	4	5
11.	Pendapat anda tentang pelayanan di pelabuhan tujuan	1	2	3	4	5
12.	Pendapat anda tentang pelayanan yang diberikan oleh pengelola pelabuhan di pelabuhan asal	1	2	3	4	5
13.	Pendapat anda tentang pelayanan yang diberikan oleh pengelola pelabuhan di pelabuhan tujuan	1	2	3	4	5
14.	Pendapat anda tentang sistem penataan kendaraan di area parkir	1	2	3	4	5
15.	Pendapat anda tentang sistem penempatan kendaraan dalam kapal	1	2	3	4	5
16.	Kenyamanan dan keleluasaan tempat kendaraan dalam kapal	1	2	3	4	5

No.	Pertanyaan Variabel Tingkat Pelayanan	Alternatif Jawaban				
		Sangat Tidak Memuaskan	Tidak Memuaskan	Cukup	Memuaskan	Sangat Memuaskan
		1	2	3	4	5
17.	Pendapat anda tentang pelayanan waktu petugas memeriksa dokumen kendaraan	1	2	3	4	5
18.	Pendapat anda tentang pelayanan waktu petugas memeriksa dokumen dan fisik barang yang dimuat oleh kendaraan	1	2	3	4	5
<b>KESELAMATAN</b>						
19.	Pendapat anda tentang keselamatan kendaraan dalam kapal	1	2	3	4	5
20.	Kondisi kapal terhadap resiko kecelakaan	1	2	3	4	5
<b>KEAMANAN</b>						
21.	Pendapat anda tentang keamanan di area parkir kendaraan	1	2	3	4	5
22.	Pendapat anda tentang keamanan di dalam kapal	1	2	3	4	5
23.	Pendapat anda tentang keamanan barang bawaan	1	2	3	4	5
<b>KETEPATAN WAKTU</b>						
24.	Pendapat anda terhadap ketepatan waktu keberangkatan	1	2	3	4	5
25.	Pendapat anda terhadap ketepatan waktu tiba di pelabuhan tujuan	1	2	3	4	5
26.	Pendapat anda terhadap ketepatan waktu perjalanan/pelayaran	1	2	3	4	5
27.	Pendapat anda tentang frekuensi perjalanan (jadwal perjalanan kapal)	1	2	3	4	5
28.	Pendapat anda terhadap ketepatan waktu karena kondisi cuaca	1	2	3	4	5
29.	Pendapat anda terhadap ketepatan waktu karena kondisi kapal	1	2	3	4	5
<b>TARIF</b>						
30.	Pendapat anda terhadap tarif saat ini	1	2	3	4	5
31.	Pendapat anda jika perubahan tarif sesuai dengan tingkat pelayanan yang diterima	1	2	3	4	5
32.	Pendapat anda jika perubahan tarif akan mempengaruhi permintaan perjalanan	1	2	3	4	5
		<b>Sangat Tidak Aman</b>	<b>Tidak Aman</b>	<b>Cukup</b>	<b>Aman</b>	<b>Sangat Aman</b>
33.	Apakah anda merasa aman selama di kapal?	1	2	3	4	5
		<b>Sangat Tidak Takut</b>	<b>Tidak Takut</b>	<b>Cukup</b>	<b>Takut</b>	<b>Sangat Takut</b>
34.	Apakah anda merasa takut selama di kapal?	1	2	3	4	5



**Petunjuk : Anda dimohon menuliskan jawaban pada kolom yang tersedia disamping pertanyaan**

35.	Adakah ketersediaan alat-alat keselamatan di kapal?	
36.	Adanya pemberitahuan/peragaan keselamatan di kapal?	
37.	Adanya pemberitahuan letak alat-alat keselamatan di kapal	
38.	Yang anda lalukan jika terjadi keterlambatan dalam pelayanan yang diberikan?	
39.	Yang anda lalukan jika terjadi ketidaksesuaian jadwal yang diberikan?	
40.	Apakah anda sebagai pengguna kendaraan bisa memilih kapal apa dan dermaga berapa yang akan anda gunakan?	



# OPTIMALISASI WAKTU SANDAR PENYEBERANGAN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PELAYANAN DI PELABUHAN MERAK - BAKAUHENI

## Pertanyaan untuk Perwira Kapal

Kepada Yth. Bapak/Ibu/Sdr

Dengan hormat,

Berikut ini adalah serangkaian daftar pertanyaan (kuesioner) yang telah kami susun sehubungan dengan penelitian yang kami lakukan dalam rangka penyusunan thesis ilmiah untuk memenuhi tugas akhir Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia tentang Optimalisasi Jadwal Penyeberangan Untuk Meningkatkan Kinerja Pelayanan di Pelabuhan Merak - Bakauheni.

Kami berharap Bapak/Ibu/Sdr memberikan jawaban kuesioner ini dengan sejujurnya dan apa adanya sesuai kondisi yang dirasakan oleh Bapak/Ibu/Sdr saat ini.

Setiap jawaban yang diberikan merupakan bantuan yang tidak ternilai harganya buat kami dan atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu/Sdr kami ucapkan terima kasih.

Hormat Saya,  
Irawati Andriani

### A. Identitas responden

***Petunjuk : Anda dimohon memberikan jawaban pada kolom jawaban yang tersedia disamping pertanyaan.***

1. Jabatan di kapal	
2. Usia dalam tahun	
3. Pendidikan umum terakhir	
4. Jenis ijazah keahlian pelaut terakhir	
5. Berapa tahun Pengalaman saudara berlayar?	
6. Lamanya saudara bekerja pada perusahaan terakhir?	
7. Lamanya saudara bekerja pada kapal terakhir di perusahaan tersebut?	
8. Lamanya saudara bekerja pada kapal sejenis dalam jabatan yang sama?	

9. Jenis ijazah keterampilan pelaut yang dimiliki ?  
(Lingkarkanlah jawaban yang anda pilih dan bisa lebih dari satu jawaban)
- a. Basic Safety Training (BST)
  - b. Radar Course (RS)
  - c. Crisis Management
  - d. Crowd management
  - e. ARPA Course (AS)
  - f. Bridge Resource Management (BRM)

## B. Penilaian variabel kapal sandar

**Petunjuk : Anda dimohon memberikan jawaban pada kolom jawaban yang tersedia disamping pertanyaan.**

1.	Dari faktor-faktor cuaca dibawah ini yang sangat berpengaruh pada saat kapal sandar adalah:  a. Ombak besar b. Kapasitas kapal c. Angin d. Alun e. Arus laut f. Pasang surut g. Musim	
2.	Selain faktor-faktor diatas adakah faktor lain yang berpengaruh?	
3.	Berapa besar tinggi pasang surut di pelabuhan merak?	
4.	Berapa besar kondisi musim (misalkan, musim hujan) mempengaruhi waktu kapal sandar?	
5.	Berapa besar tinggi gelombang maksimum yang pernah terjadi di pelabuhan merak?	
6.	Apakah jenis dermaga mempengaruhi oleh gerak kapal untuk sandar?	
7.	Dari 5 dermaga yang tersedia di pelabuhan merak, dermaga mana saja yang memerlukan waktu lama untuk bersandar?	
8.	Dermaga mana saja yang memiliki tingkat kesulitan olah gerak yang paling tinggi?	
9.	Bagaimanakah cara olah gerak kapal menggunakan sarana olah gerak yang ada yang dipengaruhi oleh faktor cuaca?	
10.	Berapa lama waktu yang diperlukan untuk sandar tiap-tiap dermaga?	
11.	Berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh bagi petugas dermaga untuk mempersiapkan dermaga untuk kapal sandar?	
12.	Berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh bagi petugas dermaga untuk mempersiapkan saat kapal meninggalkan dermaga?	
13.	Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mempersiapkan dokumen-dokumen sebelum kapal berlayar?	