TUGAS AKHIR – MN091482

Model Pengambilan Keputusan Moda Transportasi untuk Distribusi LNG
Studi Kasus : Pesanggaran - Bali

GUSI MADE LESTARA PUTRA
NRP. 4109 100 010

Dosen Pembimbing
Dr.-Ing. Setyo Nugroho
Achmad Mustakim, S.T., MBA

Jurusan Teknik Perkapalan
Bidang Studi Transportasi Laut
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016

FINAL PROJECT – MN091482

Decision Making Model for Distribution of LNG Transportation Case Study : Pesanggaran - Bali

GUSI MADE LESTARA PUTRA
NRP. 4109 100 010

Supervisor
Dr.-Ing. Setyo Nugroho
Achmad Mustakim, S.T., MBA

Department of Naval Architecture & Ship Building
Faculty of Marine Technology
Sepuluh Nopember Institut Technology
Surabaya
2016

LEMBAR PENGESAHAN

Model Pengambilan Keputusan Moda Transportasi untuk Distribusi LNG,Studi Kasus : Pesanggaran , Bali

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi Transportasi Laut
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

GUSI MADE LESTARA PUTRA

NRP 4109 100 010

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing

Dr. Ing. Setyo Nugroho	**Achmad Mustakim, S.T., MBA**
NIP. 19651020 199601 1 001	**NIP. 19880605 201504 1 003**

SURABAYA,26 Januari 2016

LEMBAR REVISI

Model Pengambilan Keputusan Moda Transportasi untuk Distribusi LNG,Studi Kasus : Pesanggaran , Bali

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir
Tanggal
13 Januari 2016
Program S1 Jurusan Traportasi Laut
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

GUSI MADE LESTARA PUTRA

NRP. 4109 100 010

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Firmanto Hadi, ST., M.Sc. .....
2. Erik Sugianto, S.T.,M.T. .....
3. Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc. .....

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Dr. –Ing. Setyo Nugroho .....
2. Achmad Mustakim, S.T., MBA .....

SURABAYA, 26 Januari 2016

MODEL PENGAMBILAN KEPUTUSAN MODA TRANSPORTASI UNTUK DISTRIBUSI LNG

STUDI KASUS : PESANGGARAN - BALI

Nama Mahasiswa	:	Gusi Made Lestara Putra
NRP	:	4109 100 010
Jurusan / Fakultas	:	Program Studi Transportasi Laut/ Teknik Perkapalan / Fakultas Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing	:	1. Dr. -Ing. Setyo Nughroho 2. Achmad Mustakim, S.T., MBA

ABSTRAK

Bali sebagai destinasi pariwisata yang kedepannya akan memerlukan sokongan energi yang bertujuan untuk memfasilitasi kegiatan pariwisata tersebut. Pemberdayaan energi baru ini akan memerlukan sistem distribusi yang dapat mencangkup seluruh kebutuhan yang ada. Pengaruh dari besar kebutuhan setiap pembangkit yang tersebar di seluruh wilayah bali dan sekitarnya akan menjadi tolak ukur dari keputusan yang diambil. Oleh karena itu penyebaran energi tersebut dibatasi oleh biaya dan jenis moda yang akan dipakai. Adapun energi yang disebutkan adalah gas alam yang telah dicairkan yaitu *Liquefied Natural Gas* (LNG) dan *Compressed Natural Gas* (CNG). Skema operasi dikembangkan berdasarkan kapasitas dan jumlah kapal, pembagian wilayah operasi. Metode optimisasi digunakan untuk memaksimalkan jumlah pencapaian kebutuhan di wilayah operasi (titik *demand*) dengan biaya yang dihasilkan. Hasil optimisasi ditunjukkan dengan moda terpilihdan jumlahnya terkait oleh biaya yang dihasilkan. Adapun hasil biaya yang didapatkan adalah 1,1 milyar untuk pengiriman CNG dan 878 juta untuk pengiriman LNG. Terkait dengan biaya pengiriman moda yang telah melalui hasil optimasi adalah CNG (5 kapal tipe 2, 5 kapal tipe 4, dan 1 kapal tipe 1) LNG(15 kapal tipe 4, 2 kapal tipe 3, dan 3 kapal tipe 2).

Kata Kunci: Bali, Energi, Distribusi, LNG, CNG, Model Optimasi Distribusi

DECISION MAKING MODEL FOR DISTRIBUTION MODE OF TRANSPORTATION LNG

CASE STUDY : Pesanggaran , BALI

Author	:	Gusi Made Lestara Putra
ID No.	:	4109100010
Dept. / Faculty	:	Marine Transportation/ Naval Architecture & Shipbuilding Engineering/ Faculty of Marine Technology
Supervisors	:	1. Dr. -Ing. Setyo Nugroho 2. Achmad Mustakim, S.T., MBA

ABSTRACT

Bali as a tourism destination that the future will require the support of energy which aims to facilitate the tourism activity. Empowerment of this new energy will require a distribution system that can covers all the needs that exist. The influence of the great needs of each plant are scattered throughout Bali and the surrounding region will become a benchmark of the decisions taken. Therefore, the energy spread is limited by cost and types of modes that will be used. As mentioned energy is natural gas that has been liquefied namely Liquefied natural gas (LNG) and Compressed Natural Gas (CNG). Operating scheme was developed based on the capacity and number of vessels, the distribution area of operation. This optimization methods aims to maximize the amount of achieving the needs in the area of operation (demand point) with the resulting costs. Optimization results show the number of modes and linked by the resulting costs. The results obtained are cost 1.1 billion for delivery of CNG and 878 million for the delivery of LNG. Costs associated with the delivery mode that has been through hasi optimization result is CNG (5 ship type 2, 5 ship type 4, and 1 ship type 1) LNG (15 ship type 4, 2 ship type 3, and 3 ship type 2).

Keywords: Bali, Energy, Distribution, LNG, CNG, Optimization Distribution Model

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
LEMBAR REVISI ii
LEMBAR PERUNTUKAN iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
BAB I Pendahuluan 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 4
1.5 Hipotesis 4
Bab II Landasan Teori 6
2.1 Pengertian Pengambilan Keputusan 6
2.2 Fase pengambilan keputusan 7
2.3 Teknik pengambilan keputusan 8
2.4 Proses pengambilan keputusan 8
2.5 Langkah-langkah pemecahan masalah : 11
BAB III Metode Penelitian 16
3.1 Tahap Identifikasi dan Perumusan Masalah 16
3.2 Studi Pendahuluan dan Study Kepustakaan 16
3. 3 Identifikasi Metode Analitis dan Perhitungan 17
3.4 Tahap Pengumpulan Data 17
3.4.1 Pencarian Data 17
3.4.2 Data Primer 17
3.4.3 Data Sekunder 17

3.5 Skema Berpikir 18
3.6 Model Matematis 19
BAB IV Data dan Kondisi di Lapangan 23
4.1 Umum 23
4.1.1 Pembangkit 25
4.1.2 Transportasi 29
4.2 Pemilihan Moda 30
4.2.1 Kapal 30
4.2.2 Truk 32
4.3 Tinjauan Daerah Penelitian 33
4.3.1 Kondisi Wilayah 33
1. 4.4 Gambaran Umum Sarana Transportasi pada daerah Bali 35
Bab V Perencanaan Rute dan Biaya 39
5.1 Menentukan Lokasi operasi 39
5.2 Perencanaan Operasi 39
5.3 Perencanaan Rute 40
5.4 Proses Perencanaan Rute 40
5.5 Skenario distribusi kapal dan truk 40
BAB VI Perencanaan Distribusi 51
6.1 Penghitungan awal 51
6.1.1 Konsep Biaya Transportasi 51
6.1.2 Biaya Operasional (*Operational Coast*) 55
6.1.3 Biaya Pelayaran (*Voyage Cost*) 59
6.2 Proses Optimasi 60
6.3 Pengambilan Keputusan Menggunakan Model Optimasi 61
6.4 Hasil Perhitungan 65
6.5 Perbandingan dari setiap opsi 66
BAB VII Kesimpulan dan Saran 71
7.1 Kesimpulan 71
7.2 Saran 71
Daftar Pustaka 74
BIODATA PENULIS 76

DAFTAR GAMBAR

Gambar III-1 Tahapan Metodologi Penelitian.....18
Gambar III-2 Alur Berpikir 19
Gambar IV-1 Jawa Timur Bagian Timur 25
Gambar IV-2 Propinsi Bali.....25
Gambar IV-3 Kota Lombok 26
Gambar IV-4 Truk Trailer 20 Feets.....32
Gambar IV-5 Pulau Bali 33
Gambar V-1 Lokasi Yang Akan Dilayani 39
Gambar V-2 Arah Pergerakan Moda.....41
Gambar V-3 Container CNG.....43
Gambar VI-2 Rute Model Solver 61
Gambar VI-3 Model Solver.....63

DAFTAR TABEL

Table IV- 1 Kebutuhan Pembangkit 29
Table V- 1 Opsi rute 41
Table V-.2 kecepatan Bongkar Muat Pelabuhan 42
Table V-.3 Jarak Berdasarkan Nm 42
Table V-.4 Jarak Berdasarkan Km 42
Table V-.5 Data Konatiner CNG 43
Table V-.6 Pemilihan Kapal 44
Table V-.7 Kapal Untk CNG 47
Table V-.8 Truk Yang Akan Dipakai 48
Table VI-.1 Data Awal Solver 62
Table VI-.2 Biaya (1) 62
Table VI-.3 Biaya (2) 62
Table VI-4 Decision Variable / Moda Terpilih 64
Table VI-.5 Frekuensi Moda Terpilih 64
Table VI-.6 Cargo Flow Total Terangkut per Tahun 65
Table VI-.7 Total Cargo Flow dan Cost yang Timbul 65

BAB I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Bauran energi tahun 2013 masih didominasi oleh Bahan Bakar Minyak (BBM), padahal gas bumi merupakan jenis bahan bakar yang lebih murah dari BBM. Gas bumi juga merupakan jenis bahan bakar yang lebih bersih dan menjadi solusi dalam mengurangi produksi emisi gas rumah kaca. Bangsa ini masih dininabobokkan dengan kemudahan dalam mengakses BBM, baik dalam memperoleh maupun menyimpan, sehingga pemanfaatannya terus didorong meskipun mahal. Padahal, rendahnya pemenuhan gas bumi untuk domestik mencerminkan mahalnya aktivitas penggunaan energi dalam negeri, sehingga mengurangi daya saing produk industri nasional.

Produksi gas bumi nasional tidak terbilang sedikit. Sekitar 3 (tiga) *Trillion Cubic Feet* (TCF) gas bumi diproduksi setiap tahunnya, serta rasio cadangan dan produksi masih 35 tahun. Sayangnya, sekitar separuh dari produksi gas bumi tersebut dijadikan sebagai komoditi ekspor, penyumbang devisa negara, baik melalui gas pipa ke Malaysia dan Singapura, maupun melalui Tanker *Liquefied natural gas* (LNG) ke berbagai negara tujuan. Akibatnya, untuk memenuhi kebutuhan energi domestik, impor BBM tidak dapat dihindari, bahkan terus meningkat. Ironisnya, harga impor BBM jauh lebih mahal dari harga ekspor gas. Berarti bangsa Indonesia ikut menyubsidi negara pengimpor gas, dan membiarkan konsumen domestik menggunakan BBM yang mahal. Saat ini, susah mencari migas dan yang pasti memerlukan biaya tidak sedikit. Akibatnya, jumlah investor yang melakukan eksplorasi terbatas, karena hanya investor yang mempunyai keahlian dan kekuatan dana yang terjun ke bisnis migas, dan sekitar 89% produksi gas bumi dihasilkan oleh investor asing. Karena sifat gas bumi yang tidak dapat disimpan dan besarnya biaya yang sudah dikeluarkan, cadangan terbukti gas bumi akan diproduksi oleh investor secepat

mungkin. Hal yang gampang adalah mengekspor gas bumi melalui LNG karena negara pengimpor LNG juga melakukan investasi di kilang LNG. Kontrak ekspor berlaku jangka panjang dan dapat diperpanjang sesuai kesepakatan bersama. Untuk memproduksi LNG memerlukan cadangan gas bumi yang banyak.

Indonesia masih mempunyai cadangan gas bumi yang besar di Kepulauan Natuna (Riau Kepulauan), Pulau Masela (Maluku), Donggi (Sulawesi Tengah), serta di Tangguh (Papua). Ketiga lapangan gas tersebut jauh dari lokasi konsumen, dan khusus untuk cadangan gas di Kepulauan Natuna mengandung *Carbon Dioksida* (CO2) yang tinggi. Kebijakan pemanfaatan gas di ketiga lokasi tersebut hendaknya tidak mengulangi kesalahan masa lalu karena kebutuhan gas bumi domestik sangat tinggi dan perlu dipenuhi sesuai dengan tingkat prioritasnya.

Bali sebagai salah satu daerah pemakai listrik terbesar di Indonesia memiliki tiga Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) utama milik PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN). Hingga saat ini ketiga pembangkit listrik di Bali tersebut masih menggunakan Solar *High Speed Diesel* (HSD) yang relatif lebih mahal jika dibandingkan dengan gas untuk per satuan unit energi. Bali juga sebagai destinasi wisata utama yang terdapat di Indonesia mebutuhkan sokongan berupa energi yang mampu mendukung dan merupakan sumber energi hemat biaya agar mendukung terjadinya kegiatan pariwisata maupun kebutuhan rumah tangga itu sendiri. Namun pulau bali sendiri tidak mempunyai sumber energi yang tersedia pada daerah sekitar dan harus di salurkan melalui berbagai cara agar mengatasi kebutuhan yang diperlukan. Oleh sebab itu pulau bali harus menemukan cara untuk penyediaan energi yang cukup dan efisien.

Permasalahan kebutuhan energi tersebut dapat diatasi dengan solusi teknis yang mengarah pada efisiensi yang dibutuhkan. Dengan begitu pemerintah yang bertugas sebagai pengambil keputusan harus memulai mengkaji bagaimana permasalahan diatas dapat teratasi , salah satunya

dengan pemakaian gas untuk pemenuhan kebutuhan terhadap energi sehari – hari. Pengambilan keputusan tersebut harus disertai dengan data di lapangan yang sesuai dengan lingkungan / keadaan sekitar. Putusan itu juga mengarah pada penyaluran energi tersebut kepada yang membutuhkan. Dengan perpidahan tersebut maka dipilih cara teknis yang aman dan efisien.

1.2 Rumusan dan Batasan Masalah

Mengacu pada latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perencanaan transportasi untuk mendistribusikan gas alam tersebut ?
2. Bagaimana model pemilihan moda dan jumlah yang akan digunakan sebagai alat distribusi yang layak ?

1.3 Tujuan

Mengacu pada rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memperoleh biaya minimum dari operasional moda dan pemilihan skenario perjalanan yang telah disusun berdasarkan asa – menuju kebutuhan dari masing pembangkit
2. Untuk memperoleh suatu model yang dapat menjelaskan probabilitas pemilihan moda.
3. Mendapatkan hasil dari perbandingan cara pengangkutan muatan yang disesuaikan dari bentuk muatan dan jenisnya.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui persepsi pemerintah dalam hal pemilihan moda angkutan distribusi.
2. Untuk menyusun prioritas dari kriteria alasan yang dipilih pemerintah dalam memilih angkutan yaitu moda distribusi
3. Untuk mengetahui prioritas pemilihan alternatif moda berdasarkan pertimbangan kriteria yang dipilih.

1.5 Hipotesis

Jika tugas ini dilakukan, maka akan meningkatkan dan melancarkan proses distibusi yang telah terjadi pada sebuah daerah , dengan tugas ini diharapkan berguna untuk para stakeholder menentukan keputusan serta langkah – langkah yang ditempuh untuk mencapai hasil yang efisien dan efektif.

Bab II Landasan Teori

2.1 Pengertian Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan (*decision making*) adalah melakukan penilaian dan mejatuhkan pilihan. Keputusan ini diambil setelah melalui beberapa perhitungan dan pertimbangan alternative. Sebelum pilihan dijatuhkan, ada beberapa tahap yang mungkin akan dilalui oleh pembuat keputusan. Tahapan tersebut bisa saja meliputi identifikasi masalah utama, menyusun alternative yang akan dipilih dan sampai pada pengambilan keputusan yang terbaik.

Secara umum, pengertian pengambilan keputusan telah dikemukakan oleh banyak ahli, diantaranya adalah :

1. **G. R. Terry** : Mengemukakan bahwa pengambilan keputusan adalah sebagai pemilihan yang didasarkan kriteria tertentu atas dua atau lebih alternatif yang mungkin.
2. **Claude S. Goerge, Jr** : Mengatakan proses pengambilan keputusan itu dikerjakan oleh kebanyakan manajer berupa suatu kesadaran, kegiatan pemikiran yang termasuk pertimbangan, penilaian dan pemilihan diantara sejumlah alternatif.
3. **Horold dan Cyril O'Donnell** : Mereka mengatakan bahwa pengambilan keputusan adalah pemilihan diantara alternatif mengenai suatu cara bertindak yaitu inti dari perencanaan, suatu rencana tidak dapat dikatakan tidak ada jika tidak ada keputusan, suatu sumber yang dapat dipercaya, petunjuk atau reputasi yang telah dibuat.
4. **P. Siagian** : Pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis terhadap suatu masalah, pengumpulan fakta dan data, penelitian yang matang atas alternatif dan tindakan.

2.2 Fase pengambilan keputusan

Aktivitas intelegensia; Proses kreatif untuk menemukan kondisi yang mengharuskan keputusan dipilih atau tidak. Aktifitas desain; Kegiatan yang mengemukakan konsep berdasar aktifitas intelegensia untuk mencapai tujuan.

Aktifitas desain meliputi:

- menemukan cara-cara/metode
- mengembangkan metode
- menganalisa tindakan yang dilakukan

Aktifitas pemilihan ; Memilih satu dari sekian banyak alternatif dalam pengambilan keputusan yang ada. Pemilihan ini berdasar atas kriteria yang telah ditetapkan.

Dari tiga aktifutas tersebut diatas, dapat disimpulkan tahap pengambilan keputusan adalah :

a) Mengidentifikasi masalah utama
b) Menyusun alternatif
c) Menganalisis alternatif
d) Mengambil keputusan yang terbaik

2.3 Teknik pengambilan keputusan

1. Operational Research/Riset Operasi ; Penggunaan metode saintifik dalam analisa dan pemecahan persoalan.
2. Linier Programming ; Riset dengan rumus matematis.
3. Gaming War Game ; Teori penentuan strategi.
4. Probability ; Teori kemungkinan yang diterapkan pada kalkulasi rasional atas hal-hal tidak normal.

2.4 Proses pengambilan keputusan

Menurut G. R. Terry :

1. Merumuskan problem yang dihadapi
2. Menganalisa problem tersebut
3. Menetapkan sejumlah alternatif
4. Mengevaluasi alternatif
5. Memilih alternatif keputusan yang akan dilaksanakan

Menurut Peter Drucer :

1. Menetapkan masalah
2. Manganalisa masalah
3. Mengembangkan alternatif
4. Mengambil keputusan yang tepat
5. Mengambil keputusan menjadi tindakan efektif

Pengambilan keputusan merupakan proses yang komleks yang memerlukan penanganan yang serius. Secara umum, proses pengambilan keputusan meliputi tujuh langkah beriktu (Gibson dkk, 1987):

- **Menerapkan tujuan dan sasaran** : Sebelum memulai proses pengambilan keputusan, tujuan dan sasaran keputusan harus ditetapkan terlebih dahulu. apa hasil yang harus dicapai dan apa ukuran pencapaian hasil tersebut.
- **Identifikasi persoalan** : Persoalan-persoalan di seputar pengambilan keputusan harus diidentifikasikan dan diberi batasan agar jelas. Mengidentifikasikan dan memberi batasan persoalan ini harus tepat pada inti persoalannya, sehingga memerlukan upaya penggalian.

- **Mengembangkan alternatif** : Tahap ini berisi pengnidentifikasian berbagai alternatif yang memungkinkan untuk pengambilan keputusan yang ada. Selama alternatif itu ada hubungannya, walaupun sedikit, harus ditampung dalam tahap ini. Belum ada komentar dan analisis.
- **Menentukan alternatif** : Dalam tahap ini mulai berlangsung analisis tehadap berbagai alternatif yang sudah dikemukakan pada tahapan sebelumnya. Pada tahap ini juga disusun juga kriteriatentang alternatif yang sesuai dengan tujuan dan sasaran pengambilan keputusan. Hasil tahap ini mungkin masih merupakan beberapa alternatif yang dipandang layak untuk dilaksanakan.
- **Memilih alternatif** : Beberapa alternatif yang layak tersebut di atas harus dipilih satu alternatif yang terbaik. pemilihan alternatif harus harus mempertimbangkan ketersediaan sumberdaya, keefektifan alternatif dalam memecahkan persoalan, kemampuan alternatif untuk mencapai tujuan dan sasaran, dan daya saing alternatif pada masa yang akan datang.
- **Menerapkan keputusan** : Keputusan yang baik harus dilaksanakan. Keputusan itu sendiri merupaka abstraksi, sedangkan baik tidaknya baru dapat dilihat dari pelaksanaannya.
- **Pengendalian dan evaluasi** : Pelaksanaan keputusan perlu pengendalian dan evaluasi untuk menjaga agar pelaksanaan keputusan tersebut sesuai dengan yang sudah diputuskan.

Ada lima hal yang perlu diperhatikan dalam pengambilan keputusan :

1. Dalam proses pengambilan keputusan tidak terjadi secara kebetulan.
2. Pengambilan keputusan tidak dilakukan secara sembrono tapi harus berdasarkan pada sistematika tertentu :
    a) Tersedianya sumber-sumber untuk melaksanakan keputusan yang akan diambil.
    b) Kualifikasi tenaga kerja yang tersedia

c) Falsafah yang dianut organisasi.

3. Situasi lingkungan internal dan eksternal yang akan mempengaruhi administrasi dan manajemen di dalam organisasi.
4. Masalah harus diketahui dengan jelas.
5. Pemecahan masalah harus didasarkan pada fakta-fakta yang terkumpul dengan sistematis.
6. Keputusan yang baik adalah keputusan yang telah dipilih dari berbagai alternatif yang telah dianalisa secara matang.

Apabila pengambilan keputusan tidak didasarkan pada kelima hal diatas, akan menimbulkan berbagai masalah :

1. Tidak tepatnya keputusan.
2. Tidak terlaksananya keputusan karena tidak sesuai dengan kemampuan organisasi baik dari segi manusia, uang maupun material.
3. Ketidakmampuan pelaksana untuk bekerja karena tidak ada sinkronisasi antara kepentingan organisasi dengan orang-orang di dalam organisasi tersebut.
4. Timbulnya penolakan terhadap keputusan.

Proses pemecahan masalah dan pengambilan keputusan diatas adalah salah satu penyelesaian yang dinamis. Penyebab umum gagalnya penyelesaian masalah adalah kurang tepat mengidentifikasi masalah. Oleh karena itu identifikasi masalah adalah langkah yang paling penting. Kualitas hasil tergantung pada keakuratan dalam mengidentifikasi masalah.Identifikasi masalah dipengaruhi oleh informasi yang tersedia, nilai, sikap dan pengalaman pembuat

keputusan serta waktu penyelesaian masalah. Terutama waktu yang cukup untuk mengumpulkan dan mengorganisir data.

2.5 Langkah-langkah pemecahan masalah :

a) Mengetahui hakekat dari masalah dengan mendefinisikan masalah yang dihadapi.

b) Mengumpulkan fakta-fakta dan data yang relevan.

c) Mengolah fakta dan data.

d) Menentukan beberapa alternatif pemecahan masalah.

e) Memilih cara pemecahan dari alternatif yang dipilih.

f) Memutuskan tindakan yang akan diambil.

g) Evaluasi.

a) Mendefinisikan Masalah

Untuk mengetahui hakekat suatu masalah tidaklah mudah, karena masalah yang sebenarnya dihadapi sering terselubung dan tidak terlihat jelas. Oleh karena itu diperlukan keahlian, pendidikan dan pengalaman untuk membuat diagnosa yang tepat. Untuk itu manajer perawat dan bidan agar selalu mengembangkan kemampuannya dan belajar dari pengalaman di masa lalu untuk mempelajari perubahan yang terjadi.

b) Pengumpulan Data

Pengumpulan data atau informasi dikerjakan secara berkesinambungan melalui proses yang sistematis, sehingga upaya untuk mengantisipasi keadaan/masalah yang mungkin timbul akan lebih mudah dilaksanakan seperti ;

- Apakah masalah yang dihadapi diketahui dengan jelas?

- Apakah keadaan yang dihadapi merupakan masalah sebenarnya?
- Apakah sistem pelaporan di dalam organisasi sudah memungkinkan untuk prediksi secara tepat?

c) Analisa Fakta dan Data

Fakta-fakta dan data yang telah terkumpul dengan baik diolah secara sistematis yang akhirnya akan merupakan suatu informasi yang akan digunakan sebagai bahan untuk pengambilan keputusan. Analisa fakta dan data perlu dihubungkan dengan serangkaian pertanyaan sebagai berikut :

- Situasi yang bagaimanakah yang menimbulkan masalah?
- Apa latar belakang dari masalah?
- Apa pengaruh dan hubungan antara masalah yang dihadapi dengan tujuan, rencana dan kebijakan organisasi?
- Apa konsekuensi atas keputusan yang diambil?
- Apakah pemecahan masalah sesuai dengan kapasitas organisasi?
- Apakah waktu pengambilan tepat?
- Siapa yang akan ditugaskan mengambil tindakan?

d) Penentuan Alternatif

Baik buruknya sesuatu keputusan yang diambil sangat tergantung atas kemampuan menganalisa kekuatan dan kelemahan alternatif-alternatif yang dihadapi. Dalam usaha menganalisa alternatif yang ada seseorang perlu memperhitungkan :

1. Siapa yang terlibat/dipengaruhi setiap alternatif ?
2. Tindakan apa yang diperlukan ?
3. Reaksi apa yang mungkin timbul ?
4. Dimana sumber reaksi tersebut ?
5. Interaksi apa yang diperlukan ?

e) Penentuan Pilihan yang Terbaik

Pada setiap pengambilan keputusan selalu disertai dengan pengambilan resiko. Pada umumnya pilihan diambil dari beberapa alternatif jika diduga bahwa pilihan itu akan memberikan manfaat yang paling besar baik untuk jangka panjang maupun jangka pendek. Namun demkian perlu dipertimbang juga bahwa resiko yang menyertai bersifat moderat.

f) Evaluasi

Untuk mengadakan penilaian yang baik, diperlukan obyektivitas dalam melakukan penilaian atau evaluasi. Biasanya suatu hal yang sangat sukar bagi seseorang untuk menilai dirinya sendiri secara obyektif. Oleh karena itu pelaksanaan penilaian dapat diserahkan kepada pihak ketiga yang tidak terlibat langsung dalam proses pengambilan keputusan untuk memperoleh tingkat obyektivitas setinggi mungkin. Untuk proses evaluasi perlu diperhatikan mengenai tempat dan siapa yang bertanggung jawab serta kapan hal tersebut dilaksanakan, contoh; sebelumnya manajer menetapkan suatu kebijakan baru dalam merespon keluhan pengunjung. Untuk menjamin bahwa kegiatan itu efektif perlu kerja sama dengan semua staf terkait. Kemudian bagaimana penemuan itu akan dikomunikasikan kepada personal lainnya.

BAB III Metode Penelitian

Pada metodologi penelitan ini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan penelitian. Metodologi penelitian ini berguna sebagai acuan sehingga penelitian ini dapat berjalan secara sistematis, sesuai dengan tujuan penelitian. Dan flowchart penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1

3.1 Tahap Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi, perumusan masalah dan tujuan penelitian dilakukan pertama kali agar penelitian terarah dan selalu terfokus. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya adalah bagaimana cara memutuskan sebuah keputusan bagi pemilihan moda transportasi lng yang akan di operasikan di kepulauan bali.

3.2 Studi Pendahuluan dan Study Kepustakaan

Pentingnya studi literatur adalah untuk memberikan dasar, acuan ataupun wacana bagi peneliti dalam menyelesaikan masalah sehingga tercapai tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya. Study literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan dengan cara pengumpulan berbagai macam sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang meliputi gas *distribution* dan gas *transportation*, faktor pengembangan wilayah, rute dan penjadwalan moda transpotasi.

3. 3 Identifikasi Metode Analitis dan Perhitungan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap metode analitis dan perhitungan yang dilakukan dalam pengolahan yang didapatkan. Pada tahap awal dilakukan penentuan teori analisis wilayah yang daerah pengumpul LNG dan CNG di daerah tertentu. Tentukan kemungkinan rute akan pendistribusian dari moda yang hendak dioperasikan. Selanjutnya ditentukan moda yang

paling optimal beserta biaya yang dikeluarkan dilengkapi pertimbangan dari setiap moda yang dipilih.

3.4 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data baik data primer maupun data sekunder.

3.4.1 Pencarian Data

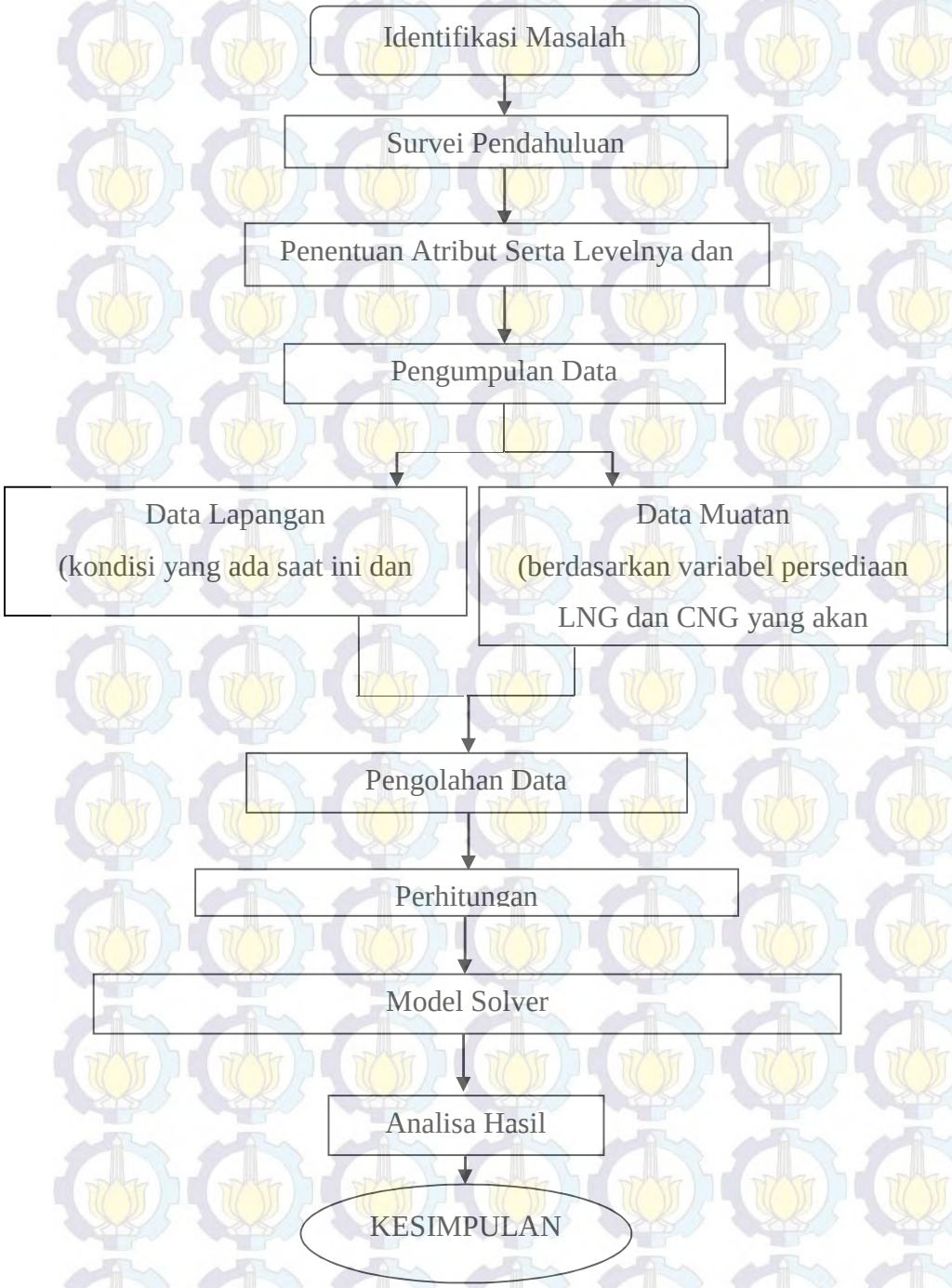
Pemilihan narasumber dilakukan dalam rangka mendapatkan masukan mengenai pemilihan moda transportasi yang sering beroperasi serta pertimbangan pemilihannya.

3.4.2 Data Primer

Data Primer adalah data secara langsung yang didapatkan yaitu mengenai jumlah kebutuhan akan energi , spesifikasi dari semua moda darat maupun laut, rute yang akan dilewati.

3.4.3 Data Sekunder

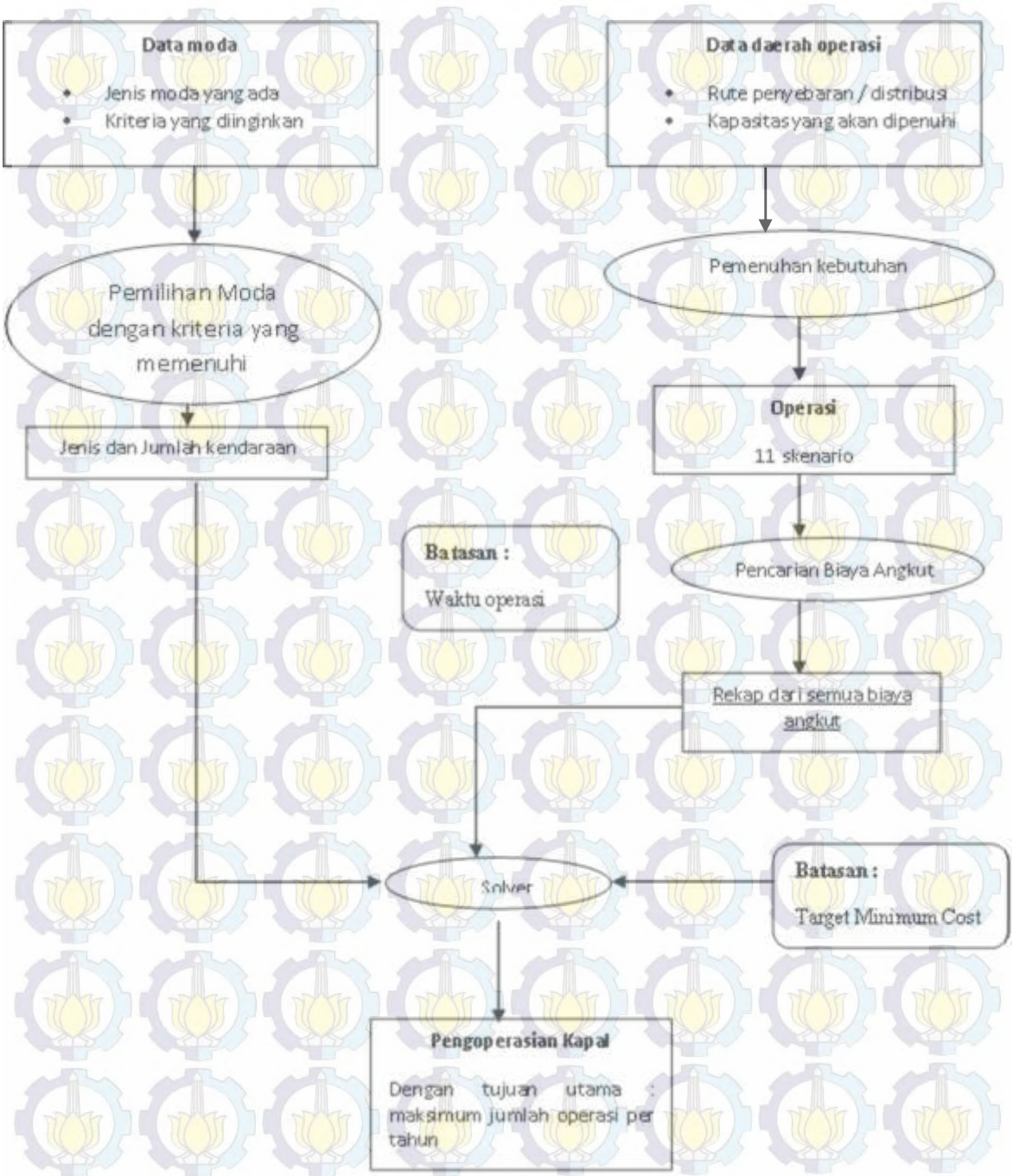
Data sekunder yang akan digunakan adalah data keadaan lapangan saat ini , luas rute , dan saran kritik dari pemerintah maupun pelaku bisnis energi itu sendiri.



Gambar III-1 Tahapan Metodologi Penelitian

3.5 Skema Berpikir

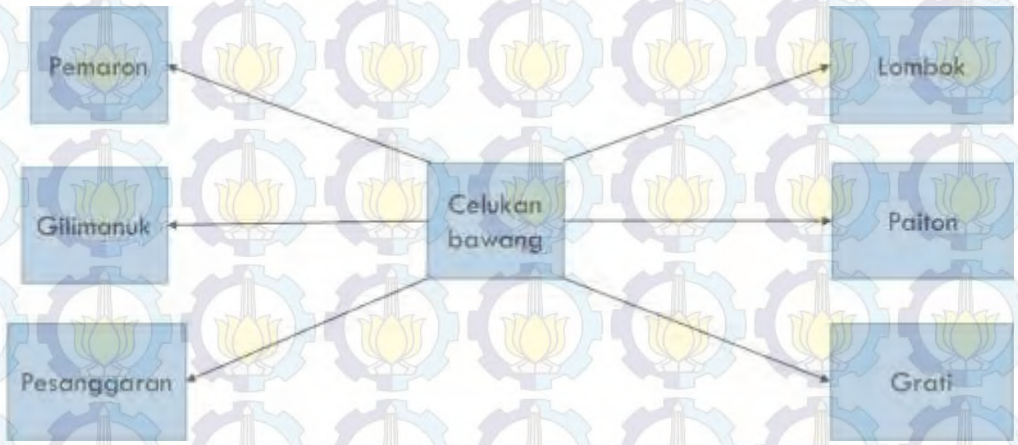
Skema berfikir ini tergabung dalam metodologi pada tahap pengolahan data dan perhitungan.



Gambar III-2 Alur Berpikir

3.6 Model Matematis

Untuk mendapatkan perhitungan biaya dari masing – masing moda yang digunkan maka cara yang ditempuh adalah :



$$M \quad C \quad = \sum_{i-1}^{n} \sum_{j-1}^{o} C \quad .X \quad .Y$$

Keterangan : *n* = Jumlah Pembangkit (1,2,3,4,5,6)

o = Jumlah moda (1,2,3,4,5,6,7)

i = Asal

j = Tujuan

c = Biaya Angkut (Rp)

x = Jumlah Kendaraan (Unit)

d = Demand (Ton LNG / TEu)

y = Keputusan Penggunaan Moda

$$di \qquad k = \begin{cases} 0\,, T \qquad T \qquad h \\ \quad 1\,, T \qquad h \end{cases}$$

Adalah K = Penugasan moda i , dimana i = moda yang akan digunakan baik LNG maupun CNG. Dari model matematis diatas maka :

c111.x111.y111 + c112.x112.y112…c1117.x117.y117

c121.x121.y121+c122.x122y122…c127.x127.y127

c161.x161.y161+c162.x162.y162……c167.x167.y167

$$\sum X \quad .C \quad \geq d1$$

Setelah didapatkan hasil maka akan dibandingkan antara distribusi dengan jenis LNG dan CNG.

BAB IV Data dan Kondisi di Lapangan

4.1 Umum

Pergantian dari bahan bakar minyak ke gas alam , memerlukan pergantian sistem dan infrastruktur sejalan dengan biaya yang kan dibutuhkan. Namun , pemanfaatan gas alam sebagai salah satu sumber tenaga dititk beratkan pada biaya yang akan dikeluarkan konsumen dari pembangkit itu sendiri. Dengan sistem dan infrastruktur yang memenuhi maka akan terjadi distribusi untuk pemenuhan gas alam tersebut. Pemanfaatan gas untuk sektor domestik terutama di jaringan pulau Jawa dan Bali yang merupakan pusat konsumen gas terbesar di Indonesia akan semakin meningkat, disebabkan oleh pasar LNG dunia yang sangat kompetitif, peningkatan kebutuhan gas untuk listrik, kenaikan harga bahan bakar minyak, isu lingkungan, dan fakta kebutuhan gas yang semakin besar. Berdeda dengan CNG Adalah tipe gas alam yang disimpan masih dalam bentuk gas, tetapi dikompres dengan tekanan 200-250 bar. Kelebihannya adalah: biaya produksi yang lebih murah dan investasi infrastruktur yang lebih murah dibandingkan dengan CNG. Secara keamanan, CNG juga lebih aman dibanding LPG. Kekurangannya adalah: kepadatan energi cukup rendah dibandingkan dengan LNG, sehingga untuk pemakaian industri besar, harus dilakukan lebih sering.

Pemanfaatan gas alam di Indonesia dimulai pada tahun 1960-an di mana produksi gas alam dari ladang gas alam PT Stanvac Indonesia di Pendopo, Sumatera Selatan dikirim melalui pipa gas ke pabrik pupuk Pusri IA, PT Pupuk Sriwidjaja di Palembang. Perkembangan pemanfaatan gas alam di Indonesia meningkat pesat sejak tahun 1974, di mana PERTAMINA mulai memasok gas alam melalui pipa gas dari ladang gas alam di

Prabumulih, Sumatera Selatan ke pabrik pupuk Pusri II, Pusri III dan Pusri IV di Palembang. Karena sudah terlalu tua dan tidak efisien, pada tahun 1993 Pusri IA ditutup,dan digantikan oleh Pusri IB yang dibangun oleh putera-puteri bangsa Indonesia sendiri. Pada masa itu Pusri IB merupakan pabrik pupuk paling modern di kawasan Asia, karena menggunakan teknologi tinggi. Di Jawa Barat, pada waktu yang bersamaan, 1974, PERTAMINA juga memasok gas alam melalui pipa gas dari ladang gas alam di lepas pantai (off shore) laut Jawa dan kawasan Cirebon untuk pabrik pupuk dan industri menengah dan berat di kawasan Jawa Barat dan Cilegon Banten. Pipa gas alam yang membentang dari kawasan Cirebon menuju Cilegon, Banten memasok gas alam antara lain ke pabrik semen, pabrik pupuk, pabrik keramik, pabrik baja dan pembangkit listrik tenaga gas dan uap.)

Salah satu daerah penghasil gas alam terbesar di Indonesia adalah Aceh. Sumber gas alam yang terdapat di daerah Kota Lhokseumawe dikelola oleh PT Arun NGL Company. Gas alam telah diproduksikan sejak tahun 1979 dan diekspor ke Jepang dan Korea Selatan. Selain itu di Krueng Geukuh, Nanggröe Aceh Barôh (kabupaten Aceh Utara) juga terdapat PT Pupuk Iskandar Muda pabrik pupuk urea, dengan bahan baku dari gas alam.

Terdapat 3 pembangkit terletak di provinsi bali , 2 pembangkit pada jawatimur bagian timur dan 1 pembangkit pada provinsi Lombok. Dengan adanya pembangkit yang tersedia , diperlukan asupan tenaga yang harus disalurkan melalui distribusi yang dirancang untuk pencapian yang efektif dan efisien. Pembangkit juga harus dilengkapi dengan fasilitas penerima gas yang akan dikonversi menjadi tenaga listrik. , beserta pengembangan yang akan dilakukan.

4.1.1 Pembangkit

Berikut Pembangkit beserta kebutuhannya yang tersebar dalam berbagai provinsi :

Gambar IV-1 Jawa Timur Bagian Timur

Gambar IV-2 Propinsi Bali

Gambar IV-3 Kota Lombok

Pembangkit listrik tenaga gas (PLTG) merupakan sebuah pembangkit energi listrik yang menggunakan peralatan/mesin turbin gas sebagai penggerak generatornya. Turbin gas dirancang dan dibuat dengan prinsip kerja yang sederhana dimana energi panas yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar diubah menjadi energi mekanis dan selanjutnya diubah menjadi energi listrik atau energi lainnya sesuai dengan kebutuhannya.

PLTG memiliki kelebihan yaitu energi mekanik yang dihasilkan dari mesin turbin gas lebih besar dibandingkan pembangkit listrik lainnya. Selain itu PLTG juga sebagai alternatif dari pembangkit listrik tenaga air disaat musim kemarau dimana pada musim kemarau debit air sangat rendah.

Adapun kekurangan dari turbin gas adalah sifat korosif pada material yang digunakan untuk komponen-komponen turbinnya karena harus bekerja pada temperature tinggi dan adanya

unsur kimia bahan bakar minyak yang korosif (sulfur, vanadium dll), tetapi dalam perkembangannya pengetahuan material yang terus berkembang hal tersebut mulai dapat dikurangi meskipun tidak dapat secara keseluruhan dihilangkan. Dengan tingkat efisiensi yang rendah hal ini merupakan salah satu dari kekurangan sebuah turbin gas juga dan pada perkembangannya untuk menaikkan efisiensi dapat diatur/diperbaiki temperature kerja siklus dengan menggunakan material turbin yang mampu bekerja pada temperature tinggi dan dapat juga untuk menaikkan efisiensinya dengan menggabungkan antara pembangkit turbin gas dengan pembangkit turbin uap dan hal ini biasa disebut dengan combined cycle.

Prinsip kerja dari PLTG yaitu bahan bakar minyak yang akan digunakan ditampung pada suatu kilang yang dinamakan oil storage. Dari oil storage bahan bakar akan dialirkan menuju ke ruang pembakaan untuk proses pembakaran. Udara dari atmosfer masuk ke dalam proses melalui air intake. Sebelum masuk ke ruang pembakaran, udara dari atmosfer terlebih dahulu dilakukan proses kompresi oleh alat yang dinamakan kompressor. Dengan adanya kompresi maka udara dari atmosfer akan terjadi kenaikan temperatur dan tekanan agar proses pembakaran terjadi dengan sempurna. Bahan bakar dan udara yang terkompresi bertemu di ruang pembakaran dan terjadi proses pembakaran. Setelah proses pembakaran maka akan dihasilkan energi meknik. Energi mekanik inilah yang akan digunakan untuk memutar turbin. Putaran dari turbin digunakan untuk menggerakkan generator. Generator yang berputar akan menghasilkan medan magnet karena motor yang berputar bersinggungan dengan kumparan yang ada di stator. Medan magnet ini akan menjadi energi listrik. Dari generator energi listrik diteruskan ke transformator untuk penguatan energi. Dari transformator listrik dialirkan ke seluruh konsumen listrik.

Table IV-0.1 Kebutuhan Pembangkit

Pembangkit	kapasitas (MW) day	mmscfd (hari)	m3 lng (hari)	ton LNG (Hari)	m3 (hari)
PLTGU Grati	302.25	1,889	68,006	31,351	116
GDU paiton	670	4,100	150,750	69,496	250
PLTU Celukan Bawang	$	$	$	$	$
PLTU Pesanggaran	700	1,250	25,000	20,745	77
PLTU Gilimanuk	133.8	836	30,105	13,378	51
PLTU Pemaron	97.6	610	21,960	10,124	30
PLTU Lombok Timur	150	938	33,750	15,559	58

Dijelaskan diatas bahwa kebutuhan pembangkit pada pula – pulau yang tersebar di daerah tujuan peneletian.

4.1.2 Transportasi

Pengebangan distribusi yang direncanakan akan meliputi aktifitas darat dan laut. Dengan tujuan memenuhi kebutuhan pembangkit yang ada , oleh sebab itu perencaan distribusi akan di jelaskan sebagai berikut :

- Darat :

Transportasi darat untuk pendistribusian gas alam akan memakai jalan provinsi yang memadai dari segi lebar jalan maupun kondisi jalan tersebut. Dalam pemakaian jalan darat akan menggunakan kendaraan berat yang dapat mengangkut container yang berisi gas alam dan disini yang dipakai adalah kendaan bejenis truk yang akan tersebar dari terminal penerimaan gas alam tersebut.

Dalam pemilihan moda transportasi darat yang direncanakan memerlukan kondisi moda yang baik karena akan beroperasi saling menyambung dan didukung oleh kondisi jalan yang baik pula . pengembangan seperti ini menjadi pengaruh besar terhadap pemenuhan dari kebutuhan gas alam.

- Laut :

Transportasi laut dari dan ke masing – masing asal juga di distribusikan melalui laut , karena transportasi laut merupakan transportasi yang murah dan bila melawati proses yang efektif akan menjadi salah satu pilihan yang mumpuni. Dengan dukungan transportasi laut dari semua asal – tujuan diharapkan bisa menjadi proses distribusi yang lebih baik.

Provinsi bali memiliki pelabuhan penyeberangan yang terletak pada timur , selatan dan barat yang akan menguhubung antara Jawa dan Lombok. Oleh sebab itu pemusatan distribusi akan dilakukan pada provinsi Bali. Untuk menunjang transportasi laut , pada infrastruktur penerima gas alam akan dilengkapi fasilitas penerima. Ditujukan kepada kecepatan bongkar muat yang terjadi dalam proses tersebut.

4.2 Pemilihan Moda

Beberapa Moda yang telah dipilih menurut keadaan di lapangan :

4.2.1 Kapal

Pada konsep distribusi LNG dalam skala kecil (mini LNG system), sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, beberapa alternatif yang bisa digunakan untuk pola distribusinya adalah sebagai berikut:

1. Kapal coastal carrier (mini LNG carrier)
2. Kapal pressurized LNG carrier
3. Barge/tongkang

4. Railway distribution
5. Truck
6. Pipeline (setelah LNG diregasifikasi)

Pada kajian ini, distribusi LNG utama direncanakan untuk suplai ke pembangkit yang ada. Oleh karena itu, distribusi menggunakan kapal/truk adalah pola distribusi yang dianggap paling murah, cepat implementasinya dan aman.

Kapal coastal carrier memiliki kapasitas angkut standar yaitu 1250 m3, 2500m3 dan 6000 m3. Kapal jenis ini sudah digunakan untuk transportasi LNG di jepang. Sementara itu alternatif menggunakan barge juga sudah banyak digunakan di Eropa.

Kapal Shinju Maru, sebagai contoh, memiliki bobot 1781 ton deadweight (LOA 86.29 m x LBP 80.30 m x B 15.10 m x Depth 7.00 m x Draught 4.171 m, Daya Mesin 1912 KW/270 RPM, Kecepatan Dinas 12.4 knots) telah diperkenalkan dan dipergunakan di Jepang untuk mengangkut LNG dalam 2 Tangki Selinder yang Independent (TypeC) volume keseluruhan 2513 m3, Design Temperature –163 deg.C dan tekanan 300 kPaG. BOR sekitar 0.47%/hari. Waktu muat 6.5 jam. Kapal ini dikembangkan oleh Nippon Steel Corporation. Harga kapal sekitar US$23juta.

Spesifikasi Teknis kapal ini antara lain: Sistem Tangki Muat bertekanan tanpa penanganan BOG, Mempunyai tingkat keselamatan yang tinggi terhadap tubrukan/kandas karena konstruksi Double Hull, Kemampuan olah gerak yang cukup baik dengan Schilling Rudder, CPP dan Bow Thruster. Sistem Tangki Muat bertekanan adalah berdasarkan IGC Code (Cargo Pressure/Temperature Control). Sistem ini memungkinkan LNG menjadi panas dan menaikkan tekanan didalam tangki naik, sementara isolasi/tekanan tangki muat memadai untuk menjaga margin yang sesuai selama waktu operasi pada suhu yang diinginkan. Persyaratan tangki muatan:

Pressure Build Up Period adalah untuk 7 hari (jangka waktu pelayaran plus 2 hari cadangan). Design ini telah mendapat persetujuan (approval) Class NK.

4.2.2 Truk

Truk peti kemas disebut juga truk kontainer adalah kendaraan pengangkut peti kemas terdiri dari kendaraan penarik (*tractor head*) dankereta tempelan dimana peti kemas ditempatkan. Trend angkutan barang dengan peti kemas meningkat dengan cepat karena intermodalitynya yang tinggi sehingga mempermudahbongkar-muat/handling dari barang yang mengakibatkan biaya angkutan secara keseluruhan menurun dengan drastis. Disamping itukeamanan dari barang juga lebih tinggi.

Gambar IV-4 Truk Trailer 20 Feets

4.3 Tinjauan Daerah Penelitian

Penelitian perencanaan transportasi ini akan dilakukan di 3 daerah yaitu bali , jawa timur bagin timur dan lombok. Dengan pusat distribusi terletak pada pulau bali yang nantinya akan disebar ke daerah yang lain. Dari titik asal utara bali maupun asal yang lain

gas alam akan di distribusikan ke daerah tujuan dengan jalur yang dijelaskan diatas. Pembangunan infrastruktur yang diselaraskan dengan sistem akan pemenuhan kebutuhan yang ada.

Gambar IV-5 Pulau Bali

4.3.1 Kondisi Wilayah

Pulau Bali terletak 3,2 km (2 mil) timur Dari Jawa, Dan sekitar 8 derajat Jakarta selatan khatulistiwa. Bali dan Jawa Diposkan dipisahkan Selat Bali. Timur ke barat, pulau ini mempunyai luas sekitar 153 km (95 mil) dan lebar mencakup sekitar 112 km (69 mil) Utara ke Selatan, luas daratannya Adalah 5,632 km ². Pegunungan tengah Bali termasuk beberapa puncak lebih dari 3.000 meter di ketinggian. Yang tertinggi adalah Gunung Agung (3.031 m), yang dikenal sebagai "gunung ibu" yang merupakan gunung berapi aktif. Pegunungan berkisar dari pusat ke sisi timur, dengan Gunung Agung puncak timur. Sifat vulkanik Bali telah memberikan kontribusi untuk kesuburan yang luar biasa dan rentang tinggi nya gunung memberikan curah hujan yang tinggi yang mendukung sektor pertanian yang sangat produktif. Selatan pegunungan merupakan daerah, luas terus turun di mana sebagian besar tanaman padi besar Bali tumbuh. Sisi utara pegunungan

lereng lebih curam ke laut dan merupakan daerah penghasil kopi utama pulau, bersama dengan nasi, sayuran dan ternak. Sungai terpanjang, Sungai Ayung, mengalir sekitar 75 km.

Pulau ini dikelilingi oleh terumbu karang. Pantai di selatan cenderung memiliki pasir putih sementara di utara dan barat memiliki pasir hitam. Bali tidak memiliki saluran air besar, meskipun Sungai Ho adalah dilayari oleh kapal sampan kecil. Pantai pasir hitam antara Pasut dan Klatingdukuh sedang dikembangkan untuk pariwisata, tapi selain dari kuil tepi pantai Tanah Lot, mereka belum digunakan untuk pariwisata signifikan.

Kota terbesar adalah ibukota provinsi, Denpasar, dekat pantai selatan. Populasinya adalah sekitar 491.500 (2002). Kota kedua terbesar di Bali adalah ibukota kolonial tua, Singaraja, yang terletak di pantai utara dan merupakan rumah bagi sekitar 100.000 orang. Kota penting lainnya termasuk resor pantai, Kuta, yang praktis bagian dari wilayah perkotaan Denpasar, dan Ubud, yang terletak di sebelah utara Denpasar, merupakan pusat budaya pulau itu.

Tiga pulau kecil berbohong kepada timur selatan segera dan semua administratif bagian dari Kabupaten Klungkung Bali: Nusa Penida, Nusa Lembongan dan Nusa Ceningan. Pulau-pulau yang dipisahkan dari Bali oleh Selat Badung.

Di sebelah timur, Selat Lombok memisahkan Bali dari Lombok dan menandai pembagian biogeografis antara fauna dari ecozone Indomalayan dan fauna khas yang berbeda dari Australasia. Transisi dikenal sebagai Garis Wallace, dinamai Alfred Russel Wallace, yang pertama kali mengusulkan zona transisi antara dua bioma utama. Ketika permukaan air laut menurun selama zaman es Pleistosen, Bali terhubung dengan Jawa dan Sumatera dan ke daratan Asia dan berbagi fauna Asia, tetapi air yang mendalam dari Selat Lombok terus menjaga Pulau Lombok dan kepulauan Sunda Kecil terisolasi.

4.4 Gambaran Umum Sarana Transportasi pada daerah Bali

Bali tidak memiliki jaringan rel kereta api namun jaringan jalan yang ada di pulau ini tergolong sangat baik dibanding daerah-daerah lain di Indonesia, jaringan jalan tersedia dengan baik khususnya ke daerah-daerah tujuan wisatawan yakni Legian, Kuta, Sanur, Nusa Dua, Ubud, dll. Sebagian besar penduduk memiliki kendaraan pribadi dan memilih menggunakannya karena moda transportasi umum tidak tersedia dengan baik, kecuali taksi dan angkutan pariwisata. Moda transportasi masal saat ini disiapkan agar Bali mampu memberi kenyamanan lebih terhadap para wisatawan. Baru-baru ini untuk melayani kebutuhan transportasi massal yang layak di pulau Bali diluncurkan Trans Sarbagita (Trans Denpasar, Badung, Gianyar, Tabanan) Menggunakan Bus besar dengan fasilitas AC dan tarif Rp 3.500.

Sampai sekarang, transportasi di Bali umumnya dibangun di Bali bagian selatan sekitar Denpasar,Kuta, Nusa Dua, dan Sanur sedangkan wilayah utara kurang memiliki akomodasi yang baik.

Jenis kendaraan umum di Bali atara lain:

- Dokar, kendaraan dengan menggunakan kuda sebagai penarik dikenal sebagai delman di tempat lain
- Ojek, taksi sepeda motor
- Bemo/angkot, melayani dalam dan antarkota
- Bus Trans Sarbagita (Koridor 1 < Kota - Garuda Wisnu Kencana (GWK) >) Dan (Koridor 2 < Nusa Dua - Batubulan>)
- Taksi
- Komotra, bus yang melayani perjalanan ke kawasan pantai Kuta dan sekitarnya

- Bus, melayani hubungan antarkota, pedesaan, dan antarprovinsi.

Bali terhubung dengan pulau Jawa dengan layanan kapal feri yang menghubungkan Pelabuhan Gilimanuk di kabupaten Jembrana dengan Pelabuhan Ketapang di Kabupaten Banyuwangi yang lama tempuhnya sekitar 30 hingga 45 menit saja. Penyeberangan ke Pulau Lombok melalui Pelabuhan Padangbai menuju Pelabuhan Lembar yang memakan waktu sekitar empat sampai lima jam lamanya tergantung cuaca.

Transportasi udara dilayani oleh Bandara Internasional Ngurah Rai dengan destinasi ke sejumlah kota besar di Indonesia, Australia, Singapura, Malaysia, Thailand, Timor Leste,RRC serta Jepang. Landas pacu dan pesawat terbang yang datang dan pergi bisa terlihat dengan jelas dari pantai dan menjadi semacam hiburan tambahan bagi para wisatawan yang menikmati pantai Bali.

Untuk transportasi darat antar pulau di bali ada terminal Ubung-Denpasar dan terminal Mengwi yang menghubungkan pulau Bali dengan Pulau Jawa dan Pulau Lombok. Terminal Ubung di pulau Bali ini melayani berbagai rute antar pulau tujuan Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Malang, Madura, Jember, dll. Angkutan antar pulau dilayani oleh armada bus besar dengan kelas ekonomi, bisnis dan eksekutif. Terminal Ubung relatif ramai mulai pukul 15.00 wita-18.00 wita karena pada jam tersebut banyak bis yang mulai berangkat ke kota tujuuan masing-masing. Bagi anda yang datang keterminal ini harap waspada karena banyak calo yang agak memaksa penumpang.

Bab V Perencanaan Rute dan Biaya

5.1 Menentukan Lokasi operasi

Untuk mewujudkan sistem distribusi yang baik dan terstruktur , dimulai dari transportasi yang memadai untuk mencapai tujuan maupun fasilitas lainnya. Transportasi yang baik adalah transportasi yang tepat waktu , maka yang dibutuhkan disini adalah rute perjalanan dan tempat – tempat yang dijadikan tujuan utama untuk parawisatawan bermalam. Dengan berbagai aspek – aspek yang mendukung , maka dipilih 6 node yang tepat untuk melakukan perjalanan. Node node yang telah dipilih dapat dilihat pada gambar 5.1

Gambar V-1 Lokasi Yang Akan Dilayani

5.2 Perencanaan Operasi

Perencanaan operasi distribusi gas alam ini akan mengadopsi sistem transportasi yang biasa beroperasi pada media darat dan penyebrangan laut. Kapal akan mengirimkan gas alam menyeberang menuju tujuan sebagaimana juga dengan truk yang telah ditentukan dan menurut

waktu yang telah di jadwalkan. Kapal direncanakan akan beroperasi dilakukan setiap hari demi pemenuhan kebutuhan pembangkit di masing – masing tujuan, Namun sisa hari dalam setahun itu dijadikan hari untuk *"general maintance"* kapal agar berfungsi dengan baik saat digunakan. Adanya *Full maintance* dari kapal tersebut akan dilaksanakan pada setiap minggu ke tiga disetiap bulannya. Untuk kendala – kendala di lapangan yang menyebabkan aktifitas terhambat , akan disediakan kapal pengganti.

5.3 Perencanaan Rute

Diperlukan informasi – informasi tentang keadaan lapangan dan letak geografis dari sebuah wilayah dalam perencanaan rute kapal wisata ini. Penggunaan *starting point* dan *finish point* pada perencanaan dimaksudkan untuk memudahkan operasi kapal dan truk, dimana *starting point* yang dipilih disini adalah celukan bawang yang menjadi *home base* pada operasi ini. Celukan bawang dipilih karena memiliki sarana prasarana yang nantinya akan ditunjuk untuk persiapan perjalanan.

5.4 Proses Perencanaan Rute

Penentuan rute merupakan bagian utama dalam perencanaan operasi. Dalam bagian ini akan dilakukan dengan :

a. Intensitas jarak antar kota dan perubahannya (τij)
b. Banyak kota (n) termasuk koordinat (x,y) atau jarak antar kota (dij)
c. titik berangkat dan titik tujuan (0) / (6)

5.5 Skenario distribusi kapal dan truk

Pergerakan kapal dan truk akan dioperasikan diawali dengan receiving terminal yang ada pada celukan bawang.

Gambar V-2 Arah Pergerakan Moda

Rute perjalanan kapal dan truk juga diskenariokan berawal dari setiap kemungkinan yang bisa diproses, hal ini dikarenakan saat ini sedang dibangun infrastruktur peneriamaan dari masing – masing tempat sehingga memadai untuk membantu berjalannya pengoprasian kapal. Tabel 5.1 akan menjelaskan variasi scenario yang akan dipakai

Table V-0.1 Opsi rute

Rute (Kode)			Rute		
Asal	Tujuan	Asal	Asal	Tujuan	Asal
s	s1	s	celukan bawang	paiton	celukan bawang
s	s2	s	celukan bawang	Grati	celukan bawang
s	s3	s	celukan bawang	Pemaron	celukan bawang
s	s4	s	celukan bawang	Gilimanuk	celukan bawang
s	s5	s	celukan bawang	Pesanggaran	celukan bawang
s	s6	s	celukan bawang	Lombok	celukan bawang

Perjalanan kapal ini akan beroperasi dalam masing – masing opsi dengan kriteria – kriteria yang mendukung serta penyesuaian kemasan muatan. Dengan data pendukung yang berkaitan maka akan dihitung sesuai kegiatan transportasi yang ada. Berikut adalah data pendukung yang dimaksudkan :

Table V-0.2 kecepatan Bongkar Muat Pelabuhan

No	Kode	Asal/Tujuan	Volume (ton/tahun)		Maksimum Utility		Jenis Alat	TT-WT+AT
			Muat	Bongkar	BOR	SOR/VOR	B/M	Jam/Call
1	celukan bawang	Asal	50,020,000		65%	85%	PUMP	6
2	grati	Tujuan		11,440,072	60%	85%	PUMP	6
3	paiton	Tujuan		25,365,949	60%	85%	PUMP	6
4	pemaron	Tujuan		3,695,099	60%	85%	PUMP	6
5	pesanggaran	Tujuan		7,57[illegible],995	60%	85%	PUMP	6
6	gilimanuk	Tujuan		5,065,618	60%	85%	PUMP	6
7	lombok	Tujuan		5,678,922	60%	85%	PUMP	6

Table V-0.3 Jarak Berdasarkan Nm

peta jarak NM							
	celukan bawang	paiton	grati	pemaron	pesanggaran	gilimanuk	lombok
celukan bawang		104	128	13.4	114	34.6	109
paiton	104		27.4	109	198	93.3	93.3
grati	128	27.4		140	228	136	136
pemaron	13.4	109	140		93.7	48.7	86.8
pesanggaran	114	198	228	93.7		80.3	50.5
gilimanuk	34.6	93.3	136	48.7	80.3		136
lombok	109	196	220	86.8	50.5	136	

Table V-0.4 Jarak Berdasarkan Km

peta jarak KM							
	celukan bawang	paiton	grati	pemaron	pesanggaran	gilimanuk	lombok
celukan bawang		213	274	27,3	112	55,3	274
paiton	213		62,0	241	291	158	469
grati	274	62,0		301	352	219	529
pemaron	27,3	241	301		91,3	82,6	266
pesanggaran	112	291	352	91,3		133	195
gilimanuk	55,3	158	219	82,6	133		306
lombok	274	469	529	266	195	306	

Dengan adanya data pendukung diatas maka selanjutnya akan dilampirkan jenis muatan yang akan di distribusikan.

Table V-0.5 Data Konatiner CNG

Data tangki dan kontainer CNG

Dimensi Tangki	**Besar**	**Satuan**
Panjang	20.0	m
Diameter	1.2	m
jumlah tangki isi	12	
Berat tangka	8.12	ton
Berat Muatan	0.56	ton

Perhitungan Jumlah Tangki dalam Kontainer 20 feet

Berat Muatan dan Tangki	8.68	ton

Kontainer 20 feet

Berat Tangki Kosong	34.2	ton
Berat Muatan	2.87	ton
Total Berat	37.07	ton

Gambar V-3 Container CNG

Dengan diketahui jenis muatannya maka selanjutnya pemilihan kapal dan truk yang akan dioperasikan juga dapat dipilih menurut spesifikasi dan jenis kapal yang sesuai.

Table V-6 Pemilihan Kapal

item	unit	Nilai
Capacity	m3	6000
LOA	m	100.1
LPP	m	97.2
B	m	11.8
D	m	9.5
TD	m	3.7
TS	m	5.3
DWT	ton	8,500.00
GT	ton	8500
NT	ton	1020
Main Engine	KW	5000
Shaft Generator	KW	1350
Aux Engine	KW	920
Service Speed	Knot	15
Volume Cargo Tank 1	m3	3000
Volume Cargo Tank 2	m3	2500
Max Presure	barg	5.2/3.8
Max Density	ton/m3	0.97
Min Temp	c	-163
Pump Capacity	M3/h	640 x 2
Pump Head	mlc	120/220
Crew	Orang	20

item	unit	nilai
Capacity	m3	10000
LOA	m	137.1
LPP	m	127.2
B	m	19.8
D	m	11.5
TD	m	6.7
TS	m	8.3
DWT	ton	10,600.00
GT	ton	10600
NT	ton	3020
Main Engine	KW	7000
Shaft Generator	KW	1900
Aux Engine	KW	3 x 920
Service Speed	Knot	15
Volume Cargo Tank 1	m3	6000
Volume Cargo Tank 2	m3	4000
Max Presure	barg	5.2/3.8
Max Density	ton/m3	0.97
Min Temp	c	-163
Pump Capacity	M3/h	640 x 2
Pump Head	mlc	120/220
Crew	Orang	20

item	unit	nilai
Capacity	m3	12000
LOA	m	142.3
LPP	m	137.4
B	m	21.8
D	m	13.5
TD	m	6.5
TS	m	8.3
DWT	ton	12570
GT	ton	11500
NT	ton	4050
Main Engine	KW	8200
Shaft Generator	KW	1900
Aux Engine	KW	3x920
Service Speed	Knot	16
Volume Cargo Tank 1	m3	10000
Volume Cargo Tank 2	m3	8000
Max Presure	barg	5.2/3.8
Max Density	ton/m3	0.97
Min Temp	c	-193
Pump Capacity	M3/h	640x2
Pump Head	mlc	120 / 220
Crew	Orang	20

item	unit	nilai
Capacity	m3	20000
LOA	m	151,3
LPP	m	142,4
B	m	25,8
D	m	13,5
TD	m	6,7
TS	m	8,3
DWT	ton	17570
GT	ton	16500
NT	ton	5050
Main Engine	KW	8200
Shaft Generator	KW	1900
Aux Engine	KW	4x920
Service Speed	Knot	13,9
Volume Cargo Tank 1	m3	16000
Volume Cargo Tank 2	m3	13000
Max Presure	barg	5,2/3,8
Max Density	ton/m3	0,97
Min Temp	c	-193
Pump Capacity	M3/h	640x2
Pump Head	mlc	120 / 220
Crew	Orang	20

Table V-0.7 Kapal Untk CNG

Kapal untuk CNG

No	Nama Kapal	Jenis Kapal	Loa meter	Lpp meter	Lebar meter	Tinggi meter	T meter
1	Container 1	Petikemas	126	117.2	20	8.7	6.3
2	Container 2	Petikemas	128	117.2	20	8.72	6.58
3	Container 3	Petikemas	121	111.64	20.2	10.4	6.2
4	Container 4	Petikemas	145	138	22	10.9	7.9

No	Nama Kapal	Speed knot	GT ton	Payload ton	DWT ton	Container TEUs	M.E Data BHP
1	Container 1	15.25	5931	6609	7754	585	6000
2	Container 2	16.5	5974	6488	7612	584	6000
3	Container 3	12.5	6867	7768	9114	558	7600
4	Container 4	15	9380	11245	13193	736	7483

No	Nama Kapal	A.E Data BHP	Year Built	Crew Orang
1	Container 1	1080	1995	19
2	Container 2	1410	1987	19
3	Container 3	1977	1980	19
4	Container 4	1632	1981	19

Table V-0.8 Truk Yang Akan Dipakai

Capacity	3000	Ton LNG
Berat	40	ton
Dimensi	3,250	m3
sfc	0.38	Kg/l
Pompa	1	unit
ban	12	unit
Kec (isi)	30	km/jam
kec (kosong)	40	km/jam

Capacity	4000	Ton LNG
Berat	43	Ton
Dimensi	4,000	m3
sfc	0.38	Kg/l
Pompa	1	unit
ban	15	unit
Kec (isi)	30	km/jam
kec (kosong)	40	km/jam

Capacity	4000	Ton LNG
Berat	43	Ton
Dimensi	4,000	m3
sfc	0.38	Kg/l
Pompa	1	unit
ban	15	unit
Kec (isi)	30	km/jam
kec (kosong)	40	km/jam

Capacity	4500	Ton LNG
Berat	55	Ton
Dimensi	4,400	m3
sfc	0.38	Kg/l
Pompa	1	unit
ban	20	unit
Kec (isi)	30	km/jam
kec (kosong)	40	km/jam

Capacity	25	TEU's
Berat	40	ton
Dimensi	2,500	m3
sfc	0.35	Kg/l
ban	12	unit
Kec (isi)	30	km/jam
kec (kosong)	40	km/jam

Capacity	38	TEU's
Berat	43	Ton
Dimensi	2,500	m3
sfc	0.35	Kg/l
ban	15	unit
Kec (isi)	30	km/jam
kec (kosong)	40	km/jam

Capacity	45	TEU's
Berat	55	Ton
Dimensi	2,500	m3
sfc	0.35	Kg/l
ban	20	unit
Kec (isi)	30	km/jam
kec (kosong)	40	km/jam

BAB VI Perencanaan Distribusi

Korelasi antara armada yang dipilih dengan wilayah pengoperasiannya dan fungsi dari armada itu sendiri menjadi dasar pertimbangan pemilihan armada yang tepat . Perencanaan ini terdiri dari pemilihan kapal dan penentuan jumlah moda.

6.1 Penghitungan awal

Penilaian optimum dalam pengangkutan gas alam pada bahasan ini yaitu jenis dan ukuran kapal seperti apa yang dapat mengangkut gas alam yang akan di distribusikan dari titik asal atau variasi skenario lainnya akan terpenuhi dan membutuhkan biaya paling rendah. Untuk itu harus diketahui biaya apa saja yang muncul akibat pengangkutan muatan dan komponen biaya apa yang membentuknya. Karena jalur pengangkutan yang digunakan melalui laut dan maka harus terdapat definisi yang jelas mengenai biaya transportasi laut

6.1.1 Konsep Biaya Transportasi

Konsep Biaya Transportasi Biaya merupakan factor yang sangat menentukan dalam kegitan transportasi dalam penetapan tarif, dan alat kontrol agar dalam pengoperasian mencapai tingkat yang seefisien dan seefektif meungkin. Beberapa biaya yang termasuk dalam biaya transportasi melilputi :

1. Biaya modal (Capital Costs).

Yaitu biaya yang digunakan untuk modal awal menjalankan usaha trasnportasi atau untuk investasi serta pembelian peralatan lainya yang digunakan untuk memperlancar kegiatan transportasi.

1. Biaya Operasional (Operational Costs).

Yaitu biaya yang dikeluarkan untuk mengelola transportasi, yang meliputi:

: a. Biaya pemeliharaan jalan raya, bantalan kereta api, alur pelayaran, pelabuhan, dermaga, penahan gelombang, dam, menara, rambu dan jalan, jalan lain sebagainya.

b. Biaya Pemeliharaan kendaraan, bus, truk, lokomotif, gerbong, pesawat udara, kapal laut dan sebagainya.

c. Biaya transportasi untuk bahan bakar, oli, tenaga penggerak, gaji crew/awak, dan lain sebagainya.

d. Biaya-biaya traffic terdiri dari biaya advertensi, promosi, penerbitan buku tarif, administrasi dan sebagainya.

e. Biaya umum yang meliputi biaya humas, biaya akuntan dan lain sebagainya.

2. Biaya Tetap (Fixed Cost) dan biaya Variabel (Variabel Cost)

Biaya tetap adalah biaya yang dikeluarkan tetap setiap bulannya, sedangkan untuk biaya variabel adalah biaya yang besarnya berubah tergantung pada pengoperasian alat – alat pengangkutan.

3. Biaya Kendaraan (Automobile Cost) Yaitu jumlah biaya yang dikeluarkan untuk mengadakan bahan bakar, oli, dan suku cadang serta biaya reparasi moda transportasi.

4. Biaya Gabungan (Joint Cost) Yaitu biaya yang digunakan untuk mengoperasikan alat-alat transportasi yang terdiri dari biaya angkutan barang dan biaya penumpang.

5. Biaya Langsung (Direct Cost) dan biaya tidak langsung (Indirect Cost) Biaya langsung adalah biaya yang diperhitungkan dalam produksi jasa-jasa angkutan, misalnya untuk gaji awak pesawat, biaya pendaratan, dan biaya bahan bakar. Sedangkan untuk biaya tidak langsung adalah

biaya yang dikelurkan dalam penerbangan yang terdiri dari biaya harga, peralatan reparasi, worshop, akauntansi dan niaya kantor/umum.

6. Biaya unit (Unit Cost) dan biaya Rata-Rata (Average Cost) Biaya unit adalah biaya yang jumlah total dibagi dengan unit jasa produk yang dihasilkan. Sedangkan untuk biaya rata-rata adalah biaya toal yang dibagi dengan jumlah produk/jasa yang dihasilkan.

7. Biaya Pelayanan (Cost of Service) Adalah biaya yang digunakan untuk penentuan tarif.

8. Biaya Transportasi Adalah faktor yang menentukan dalam transportasi untuk penetapan tarif dan alat kontrol agar dalam pengoperasian dapat dicapai secara efektif dan efisien B. Struktur Biaya Struktur biaya suatu perusahaan jasa angkutan tergantung dari kapasitas angkutan dan kecepatan alat angkutan yang digunakan, serta penyesuian terhadap besar arus angkutan yang berlaku,termasuk manajemen perusahaan untuk mengatur jalannya penggunaan kapasitas angkutan. Jumlah biaya jasa angkutan tergantung dari : 1. Jarak dalam ton-kilometer

2. Tingkat penggunaan kapasitas angkutan dalam ukuran waktu

3. Sifat khusus dari muatan

Penetapan Harga Penetapan harga membawa akibat yang menentukan pembentukan harga akibat yang menentukan pembentukan harga dari segi produsen,maupun konsumen. Ada dua tahap dalam penentapan harga, yaitu : pertama, menyangkut waktu produksi dan konsumsi jasa-jasa angkutan. Kedua, menyangkut tempat atau lokasi dimana alat-alat produksi angkutan berhenti dan muatan membutuhkan jasa-jasa angkutan.. Menghitung Harga Jasa Angkutan Harga jasa angkutan (H) ditentukan oleh faktor :

1. Berat muatan yang hendak diangkut (B)

2. Jarak,berapa jauh muatan hendak diangkut (J)

3. Kecepatan muatan diangkut (K)

4. Jenis muatan (M)

.

Biaya modal merupakan konsep penting dalam analisis investasikarena dapat menunjukkan tingkat minimum laba investasi yang harus diproleh dari investasi tersebut. Jika investasi itu tidak dapat menghasilkan laba investasi sekurang-kurangnya sebesar biaya yang ditanggung maka investasi itu tidak perlu dilakukan. Lebih mudahnya, biaya modal merupakan rata-rata biaya dana yang akan dihimpun untuk melakukan suatu investasi. Dapat pula diartikan bahwa biaya modal suatu perusahaan adalah bagian (suku rate) yang harus dikeluarkan perusahaan untuk memberi kepuasan pada para investornya pada tingkat risiko tertentu.

Biaya modal yang tepat untuk semua keputusan adalah rata-rata tertimbang dari seluruh komponen modal (Weighted Cost of Capital atau WACC). Namun tidak semua komponen modal diperhitungkan dalam menentukan WACC. Hutang dagang (accounts payable) tidak dperhitungkan dalam perhitungan WACC. Hutang wesel (notes payable) ata hutang jangka pendek yang berbunga (Short-term Interest-bearing debt) dimasukkan dalam perhitungan WACC hanya jika hutang tersebut merupakan bagian dari pembelanjaan tetap perusahaan bukan merupakan pembelanjaan sementara.

Pada umumnya hutang jangka panjang dari modal sendiri merupakan unsur untuk menghitung WACC. Dengan demikian kita harus menghitung: 1) Biaya Hutang (cost of debt), 2) Biaya laba ditahan (cost of retained earning), 3) Biaya saham Biasa Baru (cost of new common stock), dan 4) Biaya Saham Preferen (cost of preferred stock). Biaya modal harus dihitung berdasarkan suatu basis setelah pajak (after tax basis) karena arus kas setelah pajak adalah yang paling relefan untuk keputusan investasi.

6.1.2 Biaya Operasional (Operational Coast)

Operational cost dapat didefinisikan sebagai biaya yang timbul akibat dari pengoperasian kapal itu sendiri. Operational cost merupakan biaya tetap (fixed cost). Operational cost dikeluarkan oleh pemilik kapal yang dipersiapkan untuk kesiapan kapal berlayar.

Adapun biaya yang termasuk pada operational cost (OP), adalah:

1. Biaya ABK/crew kapal (C)
2. Biaya perawatan dan pemeliharaan kapal (MN)
3. Biaya perbekalan, air tawar, dan minyak pelumas (ST)
4. Biaya asuransi kapal (I)
5. Biaya administrasi kapal (AD)

Sehingga jika dirumuskan menjadi:

$$OC = C + MN + ST + I + AD$$

1. Crew cost (C)

Crew cost adalah biaya untuk anak buah kapal. Adapun biaya langsung maupun tidak langsung untuk anak buah kapal termasuk didalamnya adalah gaji pokok, tunjangan, asuransi sosial, dan uang pensiun. Besarnya crew cost ditentukan oleh jumlahdan struktur pembagian kerja, dalam hal ini tergantung pada ukuran dan jenis kapal. Struktur kerja pada sebuah kapalumumnya dibagi menjadi tiga departemen, yaitu: deck departmen, engine departmen dan catering departmen.

Gaji, uang makan, asuransi, dan tunjangan untuk anak buah kapal adalah biaya langsung yang dikeluarkan secara rutin tiap bulan selama satu tahun. Gaji, uang makan, dan tunjangan lainnya diberikan sesuai dengan tingkatan masing-masing anak buah kapal. Sementara biaya asuransi tergantung dari gaji masing-masing anak buah kapal.

2. Maintenance and repair cost (MN)

Maintenance and repair cost adalah biaya perawatan dan perbaikan kapal. Adapun biaya ini dikeluarkan untuk memenuhi dan mempertahankan kondisi kapal sesuai standar dan kebijakan maupun persyaratan klasifikasi. Adapun biaya yang termasuk adalah:

1. Survei Klasifikasi

Untuk mempertahankan kondisi kapal dengan tujuan asuransi, maka sebuah kapal harus menjalani survei secara rutin dan berkala. Adapun survei yang dilakukan adalah regular dry docking tiap dua tahun sekali dan special survey tiap empat tahun sekali.

2. Perawatan Rutin

Perawatan rutin meliputi perawatan dan pengecekan mesin utama dan mesin bantu, bangunan atas (super structure), cat pada kapal, dan pengedokan untuk memelihara lambung dari binatang laut yang menempel di lambung yang mengurangi efisiensi operasi kapal. Biaya perawatan kapal akan semakin bertambah seiring dengan bertambahnya usia kapal.

3. Perbaikan

Biaya perbaikan hanya dikeluarkan jika kapal mengalami kerusakan sehingga mengganggu aktifitas operasional dan berlayar.

3. Stores Cost (ST)

Stores cost adlah biaya persediaan dan perbekalan. Adapun biaya ini dikategorikan menjadi dua macam, yaitu untuk keperluan crew kapal (meliputi bahan makanan dan air tawar) dan keperluan kapal (meliputi minyak pelumas, perlengkapan dan peralatan kapal).

1. Biaya air tawar

Biaya air tawar merupakan fungsi dari waktu layar atau trip dan kapasitas angkut yang diwakili oleh GRT kapal. Selain tergantung dari kapasitas kapal, biaya air tawar juga ditentukan oleh jumlah dan kebutuhan penumpang dan crew dalam kapal tersebut.

2. Biaya minyak pelumas

Seperti halnya biaya dengan bahan bakar, biaya minyak pelumas juga merupakan fungsi dari BHP kapal untuk mesin utama maupun mesin bantu.

3. Insurance Cost (I)

Insurance cost adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan resiko pelayaran yang dilimpahkan kepada perusahaan asuransi. Komponen pembiayaan ini berbentuk premi asuransi kapal yang besarnya tergantung perjanjian dan umur kapal. Hal ini menyangkut sejauh mana resiko yang dibebankan melalui klaim oleh pemilik kapal kepada perusahaan asuransi. Makin tinggi resiko yang dibebankan, makin tinggi pula premi asuransi yang dibayarkan oleh pemilik kapal. Umur kapal juga memperngaruhi besar premi asuransi yaitu biaya yang lebih tinggi akan dikenakan pada kapal yang lebih tua umurnya karena resiko pelayaran juga semakin besar.

Ada dua jenis asuransi yang sering dipakai oleh pemilik kapal terhadap kapalnya, yaitu:

1. Hull and machinery insurance

Perlindungan terhadap kerusakan dan kehilangan atas permesinan, peralatan dan perlengkapan, dan badan kapal.

2. Protection and indemnity insurance

Asuransi terhadap kewajiban terhadap pihak ketiga seperti kecelakaan atau meninggalnya awak kapal, penumpang, kerusakan dermaga karena benturan, kehilangan atau kerusakan muatan.

4. Administration Cost (AD)

Biaya admistrasi diantaranya adalah biaya pengurusan surat-surat kapal, biaya sertifikat dan pengurusannya, biaya pengurusan ijin kepelabuhan maupun fungsi administratif lainnya. Biaya ini

disebut juga biaya overhead yang besarnya tergantung dari besar kecilnya perusahaan dan jumlah armada yang dimiliki.

6.1.3 Biaya Pelayaran (Voyage Cost)

Voyage cost adalah biaya yang dikeluarkan sebagai persiapan kapal memulai berlayar. Yang termasuk komponen voyage cost adalah:

1. Biaya bahan bakar (FC)
2. Biaya kepelabuhanan (PD)
3. Biaya pandu dan tunda (TP)

Sehingga jika dirumuskan menjadi:

$$VC = FC + PD + TP$$

1. Fuel cost (FC)

Konsumsi bahan bakar kapal tergantung dari beberapa variabel, seperti ukuran bentuk dan kondisi lambung, pelayaran bermuatan atau ballast, kecepatan, cuaca (gelombang, arus laut, angin), jenis dan kapasitas mesin induk dan mesin bantu, serta jenis dan kualitas bahan bakar yang digunakan. Biaya bahan bakar tergantung pada konsumsi harian bahan bakar selama berlayar dilaut dan dipelabuhan serta harga bahan bakar itu sendiri. Jenis bahan bakar yang digunakan ada tiga macam, yaitu: HSD, MDO, dan HFO.

Biaya bahan bakar merupakan fungsi dari BHP kapal untuk mesin utama maupun mesin bantu. Dan juga merupakan fungsi terhadap waktu atau lama berlayar suatu kapal.

2. Port dues (PD)

Port dues adalah biaya yang dikenakan atas penggunaan fasilitas pelabuhan seperti dermaga, tambatan, kolam pelabuhan dan infrastruktur lainnya yang besarnya tergantung volume muatan, berat muatan, GRT kapal, dan NRT kapal.

3. Service charge (TP)

Service charge meliputi jasa yang dipakai kapal selama di pelabuhan.

6.2 Proses Optimasi

Suatu proses untuk mendapatkan satu hasil yang relatif lebih baik (maksimumkan/minimumkan) dari beberapa kemungkinan hasil yang memenuhi syarat berdasarkan batasan-batasan yang diberikan atau tertentu.

Dalam melakukan suatu proses optimasi terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain ; variabel, parameter, konstanta, batasan, dan fungsi objektif. Berbagai hal di atas nantinya berfungsi sebagai acuan dalam melakukan proses optimasi. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut :

A. Variabel merupakan harga-harga yang akan dicari dalam proses optimisasi.

B. Parameter adalah harga yang tidak berubah besarnya selama satu kali proses optimisasi karena adanya syarat-syarat tertentu. Atau dapat juga suatu variabel yang diberi harga. Data tersebut dapat diubah setelah satu kali proses untuk menyelidiki kemungkinan terdapatnya hasil yang lebih baik.

C. Batasan adalah harga-harga atau nilai-nilai batas yang telah ditentukan baik oleh perencana, pemesan, peraturan, atau syarat-syarat yang lain.

D. Fungsi Objectif merupakan hubungan dari keseluruhan atau beberapa variabel serta parameter yang harganya akan dioptimumkan. Fungsi tersebut dapat berbentuk linear, non linier, atau gabungan dari keduanya dengan fungsi yang lain.

Secara umum, fungsi atau persamaan dari suatu optimasi dapat dituliskan seperti berikut:

$$\boxed{M \quad / M \quad (Z) = X + Y} = \text{Fungsi Objektif}$$

Subject to :

$$\left.\begin{array}{l} x_1 + x_2 \leq a \\ \\ \end{array}\right\} \text{Batasan}$$

$x_2 \leq b$

6.3 Pengambilan Keputusan Menggunakan Model Optimasi

Total pembiayaan operasi kapal,akomodasi kapal,dll merupakan biaya yang harus dibayar dengan dengan scenario yang telah ditetapkan maka dari itu langkah selanjutnya akan dimodelkan dalam perhitungan solver yang akan menentukan pilihan yang tersedia.

Gambar VI-1 Rute Model Solver

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa celukan bawang menjadi titik pusat distribusi ke daerah – daerah pembangkit. Perencanaan ini juga akan menjadi penentu jumlah perjalanan yang akan ditempuh moda maupun pemilihan terhadap moda itu sendiri. Untuk menjadikan model yang sesuai maka harus dilengkapi dengan variable pendukung.

Table VI-0.1 Data Awal Solver

Rute (Kode)		Rute				Jarak	Jarak	Muatan kapal
Asal	Tujuan	Asal	Asal	Tujuan	Asal	nm	KM	Ton LNG
s	s1	s	celukan bawang	Paiton	celukan bawang	104	213	25,365,949
s	s2	s	celukan bawang	Grati	celukan bawang	128	274	11,411,721
s	s3	s	celukan bawang	Pemaron	celukan bawang	134	273	3,695,089
s	s4	s	celukan bawang	Gilimanuk	celukan bawang	114	112	5,051,739
s	s5	s	celukan bawang	Pesanggaran	celukan bawang	346	553	7,571,925
s	s6	s	celukan bawang	Lombok	celukan bawang	109	274	5,678,944

Pada Tabel diatas ditunjukan data yangdiperlukan akan dioperasikan. Pada model solver ini , sesuai dengan pemilihan moda yang telah disebutkan , semua rute akan dilayani dengan moda yang telah ditentukan sebelumnya.

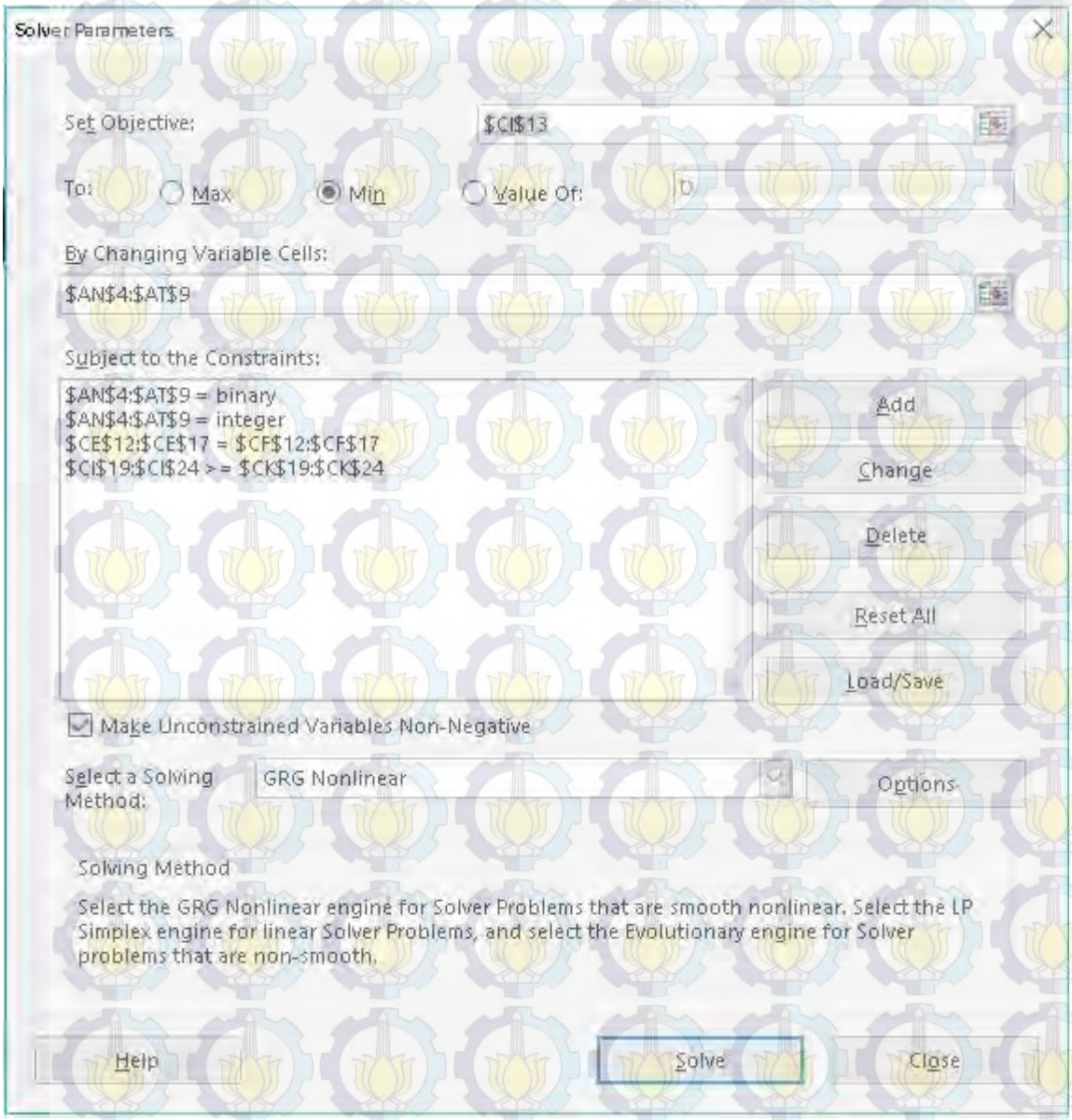
Table VI-0.2 Biaya (1)

Variable Cost						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
33,047,665	50,338,849	58,913,305	93,868,060	173,253,580	149,665,064	138,277,505
33,422,330	50,713,513	59,287,969	94,242,724	169,999,992	147,224,873	135,023,917
31,633,308	48,924,491	57,498,948	92,453,702	55,311,002	47,990,428	43,923,443
33,203,775	50,494,959	59,069,415	94,024,170	112,248,798	97,607,651	89,473,680
31,964,262	49,255,445	57,829,901	92,784,656	75,645,929	65,071,767	60,191,385
33,125,720	50,416,904	58,991,360	93,946,115	42,296,649	73,205,738	67,511,958

Table VI-0.3 Biaya (2)

Fixed cost						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000

Masing-masing tabel menjelaskan biaya yang ditimbulkan dari semua moda yang akan dipakai dan kapasitas untuk pemuatan gas alam yang akan disebarkan ke pembangkit – pembangkit yang telah ditentukan , adanya pelabelan pada moda diatas dimaksudkan dengan label yang akan dipakai dalam model solver itu sendiri.



Gambar VI-2 Model Solver

Model solver yang dibuat berdasarkan cost , supply , demand , dan kapasitas angkut kapal yang bertujuan untuk mencari jumlah trip/tahun yang akan dilakukan moda dan pemilihan moda yang sesuai. Fungsi akan di aplikasikan pada setiap rute tujuan dari asal. Setelah melakukan running pada solver berikut hasil yang ditampilkan.

Table VI-4 Decision Variable / Moda Terpilih

DV						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0

Dalam table diatas dinyatakan bahwa moda yang terpilih yang akan dipakai untuk mendistribusikan muatan sesuai kebutuhan yang ada.

Table VI-.5 Jumlah Moda Terpilih

Jumlah Kapal Terpilih						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	0	0	8	0	0	0
0	0	0	4	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	2	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0
0	3	0	0	0	0	0

Table VI-.5 Frekuensi Moda Terpilih

Jumlah Frekuensi Kapal terpilih						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	0	0	1268	0	0	0
0	0	0	571	0	0	0
0	0	0	185	0	0	0
0	0	421	0	0	0	0
0	0	0	379	0	0	0
0	568	0	0	0	0	0

Tabel diatas adalah jumlah moda yang dibutuhkan untuk operasi yang telah ditentukan.

Table VI-0.6 Cargo Flow Total Terangkut per Tahun

Cargo Flow Total Terangkut per Tahun						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	0	0	25365949	0	0	0
0	0	0	11411721	0	0	0
0	0	0	3695099	0	0	0
0	0	5051739	0	0	0	0
0	0	0	7571925	0	0	0
0	5678944	0	0	0	0	0

Dengan adanya moda terpilih dari *decision variable* diatas dan jumlah moda yang beroperasi maka selanjutnya didapatkan muatan yang diangkut yang telah optimum untuk beroperasi dalam satu tahun.

Table VI-0.7 Total Cargo Flow dan Cost yang Timbul

Total Cargo Flow	Alternatif Rute	Total cost	Unit Cost/Ton	Unit Cost/Ton.Nm	Unit Cost/Ton.km
25365949	Opsi 1 LNG	Rp 361,367,158,604	Rp 14,246	Rp 137	Rp 67
11411721		Rp 174,930,851,999	Rp 15,329	Rp 120	Rp 56
3695099		Rp 47,370,598,418	Rp 12,820	Rp 957	Rp 470
5051739		Rp 83,417,141,414	Rp 16,513	Rp 145	Rp 147
7571925		Rp 95,706,557,525	Rp 12,640	Rp 365	Rp 229
5678944		Rp 115,257,971,853	Rp 20,296	Rp 186	Rp 74

Biaya – biaya diatas adlah biaya operasi dari proses solver yang telah dilakukan sehingga mendapatkan pilihan yang optimum.

6.4 Hasil Perhitungan

Dari Perhitungan yang dilakukan didapatkan hasil :

Table VI-1 Total Cost LNG

Total Cost	**Rp**	**878,050,279,813**
Objective Function (Min Unit Cost/Ton)		14,939
Unit Cost/Ton.Nm		**157**
Unit Cost/Ton.km		**79**

Table VI-2 Total Cost CNG

Total Cost	Rp	1,385,923,509,492
Objective Function (Min Unit Cost/Ton)		76,419
Unit Cost/Ton.Nm	Rp	799.52
Unit Cost/Ton.km	Rp	401.11

Dari tabel diatas dapat terlihat hasil dari perhitungan yang telah dilakukan beserta unit cost dari muatan yang diangkut

6.5 Perbandingan dari setiap opsi

Pembiayaan operasi kapal dapat dilihat pada Tabel 6.2. Biaya tersebut menentukan total cost yang dikeluarkan untuk distribusi pada masing – masing kapal. Hal ini dipakai untuk perhitungan investasi.

Table VI-3 Penugasan Moda CNG

Penugasan Moda CNG						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0

Table VI.4 Penugasan Moda LNG

Penugasan Moda LNG						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0

Table VI-4 Jumlah moda CNG

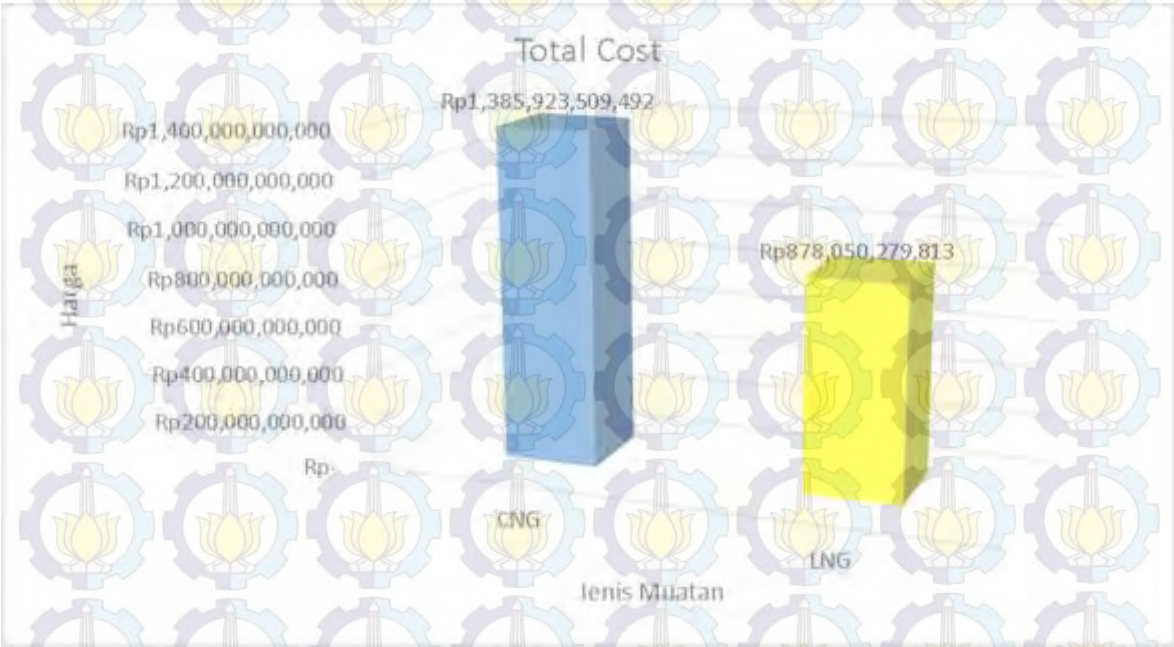
Jumlah Kapal Terpilih						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	5	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0

Table VI-4 Jumlah moda LNG

Jumlah Kapal Terpilih						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	0	0	8	0	0	0
0	0	0	4	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	2	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0
0	3	0	0	0	0	0

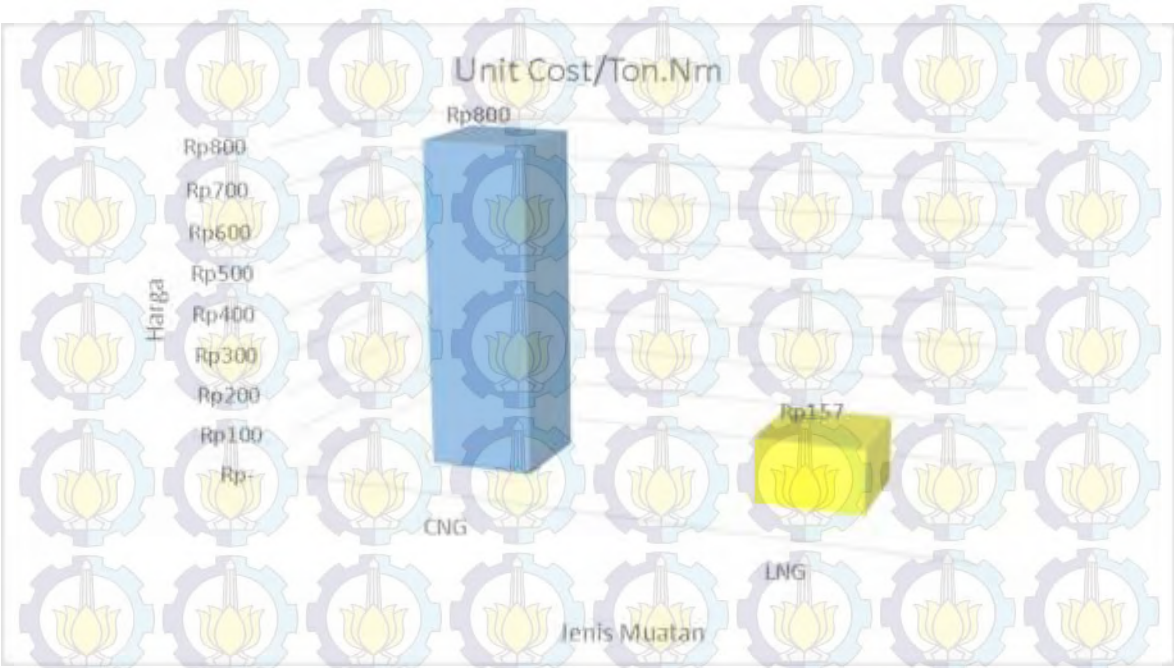
Table VI-5 Perbandingan Cost dari Masing – Masing Muatan

	Total Cost		Min unit cos / ton		Unit Cost/Ton.Nm		Unit Cost/Ton.km	
CNG	Rp	1,385,923,509,492	Rp	76,419	Rp	800	Rp	401
LNG	Rp	878,050,279,813	Rp	14,939	Rp	157	Rp	79

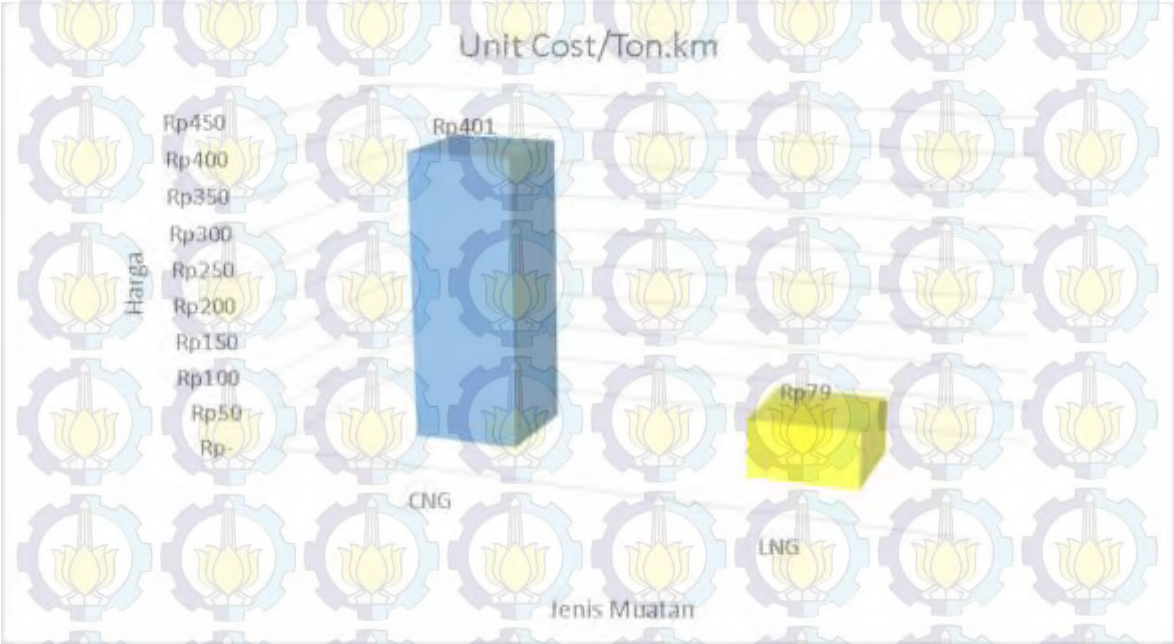


Gambar VI-1 Total Cost

Gambar VI-2 Minimal Unit Cost/Ton



Gambar VI-3 Unit Cost/Ton.Nm



Gambar VI-4 Unit Cost/Ton.Km

BAB VII Kesimpulan dan Saran

7.1 Kesimpulan

1. Adanya pola operasi yang diciptakan mampu membuat penyaluran gas alam menjadi sebuah acuan biaya untuk menentukan alur yang efektif dan efisien menurut kriteria yang diinginkan.
2. Penghitungan terhadap jumlah moda dalam operasi di lapangan dapat dimaksimalkan dengan komponen yang tergabung dalam biaya angkut dan berimbas pada pemilihan rute yang ditampilkan sehingga mencapai pemilihan moda yang sesuai. Dengan hasil yang ditampilkan yaitu untuk CNG (5 kapal tipe 2, 5 kapal tipe 4, dan 1 kapal tipe 1) LNG(15 kapal tipe 4, 2 kapal tipe 3, dan 3 kapal tipe 2).
3. Untuk pendistribusian berupa CNG didapatkan 1,1 milyar untuk total cost dan unit cost / TEu sebesar **Rp 77.097** yang sangat jauh berbeda dari pendistribusian berupa LNG yang hanya 878 juta dengan unit cost **Rp14.939**. dapat dibandingkan bahwa pendistribusian dengan jenis muatan LNG lebih murah dari jenis muatan CNG. Hal ini dikarenakan perbedaan jenis muatan dan cara angkut dalam pendistribusian.

7.2 Saran

1. Perlunya realisasi oleh pemerintah setempat dikarenakan prospeknya sangat tinggi karena didasari pemanfaatan gas alam akan mampu memberi efek pada biaya yang akan dikeluarkan oleh masyarakat.
2. Perlu dilakukan penelitian ulang desain konseptual kapal untuk pengadaan kapal baru yang disesuaikan dengan kondisi perairan Indonesia bagian timur, terlebih lagi kapal tersebut juga dapat dimanfaatkan untuk penyebaran sumber energi dikarenakan saat ini pengguna pelabuhan

setempat sangat sibuk dan merupakan salah satu jalan penghubung bagi Indonesia bagian timur.

Daftar Pustaka

Artana, K. B. (2010). Studi Pemilihan Teknologi LNG Receiving Terminal untuk Pulau Bali. *Studi kasus suplai LNG dari LNG Plant Tangguh ke Bali*, 1-12.

Direktur Jenderal Perhubungan Darat. (2014). *Profil dan Kinerja Perhubungan Darat.* Bali: Direktur Jenderal Perhubungan Darat.

KEPUTUSAN MENTERI PERHUBUNGAN NO. KM 53 TAHUN 2002. (2002). *TATANAN KEPELABUHAN NASIONAL*. Jakarta: Menteri Perhubungan Republik Indonesia.

Keputusan Menteri Perhubungan No.58. (2003). *Mekanisme dan Penetapan Formulasi Perhitungan Tarif Angkutan Penyeberangan.* Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan* (2nd ed., Vol. I). Jakarta: Erlangga.

Media Indonesia. (2011, Mei 27). *Pelabuhan Tanah Ampo Karangasem Mangkrak*. Diambil kembali dari mediaindonesia.com.

Morlok, E. K. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Dalam E. K. Morlok, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi* (hal. 269). Jakarta: Erlangga.

Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 75 Tahun 2013. (2013). *Standar Biaya Tahun 2014 di Lingkungan Kementrian Perhubungan.* Jakarta: Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.

Perhubungan, K. (2011). *profil dan kinerja transportasi*. Sumatera Barat: Kementrian Perhubungan.

Perhubungan, K. (2011). *Profil Transportasi daerah.* Jakarta: Kemenhub.

Ahmad Subagyo. (2005). proses pengambilan keputusan dalam organsisasi. *pengambilan keputusan*, 4. Dipetik Februari 5, 2014, dari http://tkampus.blogspot.com/2012/04/proses-pengambilan-keputusan-dalam.html

Kebutuhan Pembangkit

Pembangkit	Kapasitas (MW) day	mmscfd (hari)	m3 lng (hari)	ton LNG (Hari)	ton CNG (hari)	TEUs/tahun
PLTGU Grati	302.25	1,889	68,006	31,351	46,176	2,865,236
GBU paiton	670	4,188	150,750	69,496	102,359	6,351,391
PLTU Celukan Bawang	s	s	s	s	s	s
PLTU Pesanggaran	200	1,250	45,000	20,745	30,555	1,849,189
PLTU Gilimanuk	133.8	836	30,105	13,878	20,441	1,268,382
PLTU Pemaron	97.6	610	21,960	10,124	14,911	925,218
PLTU Lombok Timur	150	938	33,750	15,559	22,916	1,421,953

Jarak Setiap Pembangkit

peta jarak NM							
	celukan bawang	paiton	grati	pemaron	pesanggaran	gilimanuk	lombok
celukan bawang		104	128	13.4	114	34.6	109
paiton	104		27.4	109	198	93.3	93.3
grati	128	27.4		140	228	136	136
pemaron	13.4	109	140		93.7	48.7	86.8
pesanggaran	114	198	228	93.7		80.3	50.5
gilimanuk	34.6	93.3	136	48.7	80.3		136
lombok	109	196	220	86.8	50.5	136	

peta jarak NM							
	celukan bawang	paiton	grati	pemaron	pesanggaran	gilimanuk	lombok
celukan bawang		213	274	27,3	112	55,3	274
paiton	213		62,0	241	291	158	469
grati	274	62,0		301	352	219	529
pemaron	27,3	241	301		91,3	82,6	266
pesanggaran	112	291	352	91,3		133	195
gilimanuk	55,3	158	219	82,6	133		306
lombok	274	469	529	266	195	306	

Operasi

	Rute (Kode)		Rute		
Asal	Tujuan	Asal	Asal	Tujuan	Asal
s	s1	s	celukan bawang	paiton	celukan bawang
s	s2	s	celukan bawang	Grati	celukan bawang
s	s3	s	celukan bawang	Pemaron	celukan bawang
s	s4	s	celukan bawang	Gilimanuk	celukan bawang
s	s5	s	celukan bawang	Pesanggaran	celukan bawang
s	s6	s	celukan bawang	Lombok	celukan bawang

Data truk

	Truk 1 LNG			Truk 2 LNG			Truk 2 LNG	
Capacity	326.7	Ton LNG	Capacity	377.8	Ton LNG	Capacity	411	Ton LNG
Berat	43,6	ton	Berat	48.3	Ton	Berat	55.4	Ton
Dimensi	3,250	m3	Dimensi	4,000	m3	Dimensi	4,400	m3
sfc	0.38	Kg/l	sfc	0.38	Kg/l	sfc	0.38	Kg/l
Pompa	1	unit	Pompa	1	unit	Pompa	1	unit
ban	12	unit	ban	15	unit	ban	20	unit
Kec (isi)	30	km/jam	Kec (isi)	30	km/jam	Kec (isi)	30	km/jam
kec (kosong)	40	km/jam	kec (kosong)	40	km/jam	kec (kosong)	40	km/jam

	Truk 1 CNG			Truk 2 CNG			Truk 2 CNG	
Capacity	2	TEU's	Capacity	2	TEU's	Capacity	2	TEU's
Berat	40	ton	Berat	43	Ton	Berat	55	Ton
Dimensi	2,500	m3	Dimensi	2,500	m3	Dimensi	2,500	m3
sfc	0.35	Kg/l	sfc	0.35	Kg/l	sfc	0.35	Kg/l
ban	12	unit	ban	15	unit	ban	20	unit
Kec (isi)	30	km/jam	Kec (isi)	30	km/jam	Kec (isi)	30	km/jam
kec (kosong)	40	km/jam	kec (kosong)	40	km/jam	kec (kosong)	40	km/jam

Data Kapal LNG

Kapal LNG Tipe 1		
item	unit	Nilai
[illegible]	Ton Lng	6000
[illegible]	m	100.1
[illegible]	m	97.2
[illegible]	m	11.8
[illegible]	m	9.5
[illegible]	m	3.7
[illegible]	m	5.3
[illegible]	ton	8,500.00
[illegible]	ton	8500
[illegible]	ton	1020
[illegible]	KW	5000
[illegible]	KW	1350
[illegible]	KW	920
[illegible]	Knot	15
[illegible]	m3	3000
[illegible]	m3	2500
[illegible]	barg	5.2/3.8
[illegible]	ton/m3	0.97
[illegible]	c	-163
[illegible]	M3/h	640 x 2
[illegible]	mlc	120/220
[illegible]	Orang	20

Kapal LNG Tipe 2		
item	unit	nilai
[illegible]	Ton Lng	10000
[illegible]	m	137.1
[illegible]	m	127.2
[illegible]	m	19.8
[illegible]	m	11.5
[illegible]	m	6.7
[illegible]	m	8.3
[illegible]	ton	10,600.00
[illegible]	ton	10600
[illegible]	ton	3020
[illegible]	KW	7000
[illegible]	KW	1900
[illegible]	KW	2760
[illegible]	Knot	15
[illegible]	m3	6000
[illegible]	m3	4000
[illegible]	barg	5.2/3.8
[illegible]	ton/m3	0.97
[illegible]	c	-163
[illegible]	M3/h	640 x 2
[illegible]	mlc	120/220
[illegible]	Orang	23

Kapal LNG Tipe 3		
item	unit	nilai
[illegible]	Ton Lng	12000
[illegible]	m	142.3
[illegible]	m	137.4
[illegible]	m	21.8
[illegible]	m	13.5
[illegible]	m	6.5
[illegible]	m	8.3
[illegible]	ton	12570
[illegible]	ton	11500
[illegible]	ton	4050
[illegible]	KW	8200
[illegible]	KW	1900
[illegible]	KW	2760
[illegible]	Knot	14
[illegible]	m3	10000
[illegible]	m3	8000
[illegible]	barg	5.2/3.8
[illegible]	ton/m3	0.97
[illegible]	c	-193
[illegible]	M3/h	640x2
[illegible]	mlc	120 / 220
[illegible]	Orang	25

Kapal LNG Tipe 4		
item	unit	nilai
[illegible]	Ton Lng	20000
[illegible]	m	151.3
[illegible]	m	142.4
[illegible]	m	25.8
[illegible]	m	13.5
[illegible]	m	6.7
[illegible]	m	8.3
[illegible]	ton	17570
[illegible]	ton	16500
[illegible]	ton	5050
[illegible]	KW	8200
[illegible]	KW	1900
[illegible]	KW	3680
[illegible]	Knot	13.9
[illegible]	m3	16000
[illegible]	m3	13000
[illegible]	barg	5.2/3.8
[illegible]	ton/m3	0.97
[illegible]	c	-193
[illegible]	M3/h	640x2

Kapal untuk CNG

No	Nama Kapal	Jenis Kapal	Loa meter	Lpp meter	Lebar meter	Tinggi meter	T meter
1	Container 1	Petikemas	126	117.2	20	8.7	6.3
2	Container 2	Petikemas	128	117.2	20	8.72	6.58
3	Container 3	Petikemas	121	111.64	20.2	10.4	6.2
4	Container 4	Petikemas	145	138	22	10.9	7.9

No	Nama Kapal	Speed knot	GT ton	Payload ton	DWT ton	Container TEUs	M.E Data BHP
1	Container 1	15.25	5931	6609	7754	585	6000
2	Container 2	16.5	5974	6488	7612	584	6000
3	Container 3	12.5	6867	7768	9114	558	7600
4	Container 4	15	9380	11245	13193	736	7483

No	Nama Kapal	A.E Data BHP	Year Built	Crew Orang
1	Container 1	1080	1995	19
2	Container 2	1410	1987	19
3	Container 3	1977	1980	19
4	Container 4	1632	1981	19

Time Charter Hire

LNG							
Kode Kapal	Payload	DWT (Ton)	TCH/hari	TCH/bulan	TCH/tahun	Konversi $-Rp	TCH/Tahun
tipe 1	6000	8,500	$ 5,807	$ 174,195	$ 2,090,340	Rp 13,610	Rp 28,449,527,400
tipe 2	10000	10,600	$ 5,893	$ 176,803	$ 2,121,638	Rp 13,610	Rp 28,875,498,624
tipe 3	12000	12,570	$ 5,975	$ 179,250	$ 2,150,999	Rp 13,610	Rp 29,275,100,201
tipe 4	20000	17,570	$ 6,182	$ 185,460	$ 2,225,519	Rp 13,610	Rp 30,289,317,401

CNG							
Kode Kapal	Payload	DWT (Ton)	TCH/hari	TCH/bulan	TCH/tahun	Konversi $-Rp	TCH/Tahun
tipe 1	6609	7,754	$ 5,776	$ 173,268	$ 2,079,222	Rp 13,610	Rp 28,298,206,194
tipe 2	6488	7,612	$ 5,770	$ 173,092	$ 2,077,105	Rp 13,610	Rp 28,269,402,425
tipe 3	7768	9,114	$ 5,832	$ 174,958	$ 2,099,491	Rp 13,610	Rp 28,574,073,272
tipe 4	11245	13,193	$ 6,001	$ 180,024	$ 2,160,284	Rp 13,610	Rp 29,401,471,664

NO	JENIS JASA	TARIF	KETERANGAN
I.	**TARIF PELAYANAN JASA KAPAL**		
	A. **JASA LABUH**		
	1. KAPAL NIAGA	Rp60.00	Per GT/Kunjungan
	2. KAPAL NON NIAGA	Rp30.00	Per GT/Kunjungan
	B. **JASA TAMBAT**		
	Y Dermaga (Beton,Besi dan Kayu)	Rp48.00	Per GT/Etmal
	Y Breasting Dolphin dan Pelampung	Rp24.00	Per GT/Etmal
	Y Pinggiran	Rp15.00	Per GT/Etmal
	C. **JASA PEMANDUAN**		
	Y Tarif Tetap	Rp58,800.00	Per Kapal per gerakan
	Y Tarif Variabel	Rp24.00	Per GT per kapal per gerakan
	D. **JASA PENUNDAAN**		
	1. Kapal s.d 2.000 GT		
	Y Tarif Tetap	Rp0.00	Per Kapal yang ditunda/jam
	Y Tarif Variabel	Rp0.00	Per GT/Kapal yang ditunda/jam
	$2.00 Kapal 2.001 s.d 3.500 GT		
	Y Tarif Tetap	Rp1,083,000.00	Per Kapal yang ditunda/jam
	Y Tarif Variabel	Rp38.00	Per GT/Kapal yang ditunda/jam
	$3.00 Kapal 3.501 s.d 8.000 GT		
	Y Tarif Tetap	Rp1,083,000.00	Per Kapal yang ditunda/jam
	Y Tarif Variabel	Rp38.00	Per GT/Kapal yang ditunda/jam
	$4.00 Kapal 8.001 s.d 14.000 GT		
	Y Tarif Tetap	Rp1,083,000.00	Per Kapal yang ditunda/jam
	Y Tarif Variabel	Rp38.00	Per GT/Kapal yang ditunda/jam
	$5.00 Kapal 14.001 s.d 18.000 GT		
	Y Tarif Tetap	Rp1,187,500.00	Per Kapal yang ditunda/jam
	Y Tarif Variabel	Rp38.00	Per GT/Kapal yang ditunda/jam
	$6.00 Kapal 18.001 s.d 26.000 GT		
	Y Tarif Tetap	Rp1,900,000.00	Per Kapal yang ditunda/jam
	Y Tarif Variabel	Rp38.00	Per GT/Kapal yang ditunda/jam
	$7.00 Kapal 26.001 s.d 40.000 GT		
	Y Tarif Tetap	Rp1,900,000.00	Per Kapal yang ditunda/jam
	Y Tarif Variabel	Rp38.00	Per GT/Kapal yang ditunda/jam
	$8.00 Kapal 40.001 s.d 75.000 GT		
	Y Tarif Tetap	Rp1,900,000.00	Per Kapal yang ditunda/jam
	Y Tarif Variabel	Rp38.00	Per GT/Kapal yang ditunda/jam
	$9.00 Kapal di atas 75.000 GT		
	Y Tarif Tetap	Rp2,566,000.00	Per Kapal yang ditunda/jam
	Y Tarif Variabel	Rp38.00	Per GT/Kapal yang ditunda/jam

II.	TARIF PELAYANAN JASA BARANG						
	A.	JASA DERMAGA					
		1.	Barang Dalam Kemasan				
			a.	Petikemas			
				1)	Ukuran 20'		
					Y	Isi	Rp39,500.00 Per Box
					Y	Kosong	Rp24,000.00 Per Box
				2)	Ukuran 40'		
					Y	Isi	Rp79,000.00 Per Box
					Y	Kosong	Rp48,000.00 Per Box
			b.	Pallet dan Unitisasi			Rp2,000.00 Per Ton/M3
		2.	Barang Tidak Dalam Kemasan				
			a.	Tidak menggunakan alat khusus/ mekanis (conveyor/pipa/pompa /wheel loader dan sejenisnya)			Rp2,000.00 Per Ton/M3
			b.	Menggunakan alat khusus/ mekanis (conveyor/pipa /pompa /wheel loader dan sejenisnya)			Rp2,000.00 Per Ton Ing
			c.	Hewan (sapi, kerbau,kambing, babi dan sejenisnya)			Rp2,500.00 Per Ekor
	B.	JASA PENUMPUKAN					
		1.	Gudang				Rp700.00 Ton/M3/hari
		2.	Lapangan				
			a.	Barang Umum/Curah/Pallet/Unitisasi			Rp600.00 Ton/M3/hari
			b.	Hewan (sapi, kerbau, kambing, babi dan sejenisnya)			Rp1,750.00 Ekor/hari
			c.	Petikemas			
				1)	Ukuran 20'		
					a)	Isi	Rp6,500.00 Per Box/hari
					b)	Kosong	Rp5,000.00 Per Box/hari
					c)	Overheight/Overlength/Overwidth	Rp10,000.00 Per Box/hari
					d)	Petikemas Reefer	Rp10,000.00 Per Box/hari
					e)	Chassis	Rp25,000.00 Per Unit/hari
					f)	Chassis Bermuatan	Rp50,000.00 Per Unit/hari
							tambah tarif sesuai no. 2,c,1) a), b), c) dan d)
				2)	Ukuran 40'		
					a)	Isi	Rp13,000.00 Per Box/hari
					b)	Kosong	Rp10,000.00 Per Box/hari
					c)	Overhwight/Overlength/Overwidth	Rp20,000.00 Per Box/hari
					d)	Petikemas Reefer	Rp20,000.00 Per Box/hari
					e)	Chassis	Rp50,000.00 Per Unit/hari
					f)	Chassis Bermuatan	Rp100,000.00 Per Unit/hari
							tambah tarif sesuai no. 2,c,1) a), b), c) dan d)

Biaya Perjalanan Darat LNG

Muatan Normal								
Biaya Transportasi Darat								
Jenis	Keterangan	Asal - Tujuan						Satuan
		CB - Paiton	CB - Grati	CB - Pemaron	CB - Pesanggaran	CB - Gilimanuk	CB - Lombok	
Biaya Modal	Harga Moda Transportasi (Truk)	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	Rupiah
	tingkat bunga	0	0	0	0	0	0	persen
	Masa pinjaman	10	10	10	10	10	10	tahun
	besar pinjaman	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	Rupiah
	besar angsuran per tahun	38,940,062	38,940,062	38,940,062	38,940,062	38,940,062	17,500,000	Rp/tahun
	kecepatan	340	340	340	340	340	340	km/jam
	jarak	213	274	27	112	55	274	km
	waktu tempuh per trip	1	1	0	0	0	1	jam
	total trip dalam dalam setahun	340	340	340	340	340	340	trip
	besar biaya modal per trip	9,544	9,544	9,544	9,544	9,544	4,289	Rp/trip
Biaya Bahan Bakar	Harga BBM	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	Rp/liter
	Konsumsi BBM	4	4	4	4	4	4	km/liter
	Biaya BBM/trip	346,125	445,250	44,363	182,000	89,863	445,250	Rp/trip
Biaya Opersional	Gaji supir per trip	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	Rp/trip
	Biaya perawatan	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	Rp/bulan
	Biaya perawatan per trip	1,029	1,029	1,029	1,029	1,029	1,029	Rp/trip
	Biaya operasional per trip	51,029	51,029	51,029	51,029	51,029	51,029	Rp/trip
Jumlah Muatan		69,496	68,006	21,960	45,000	30,105	33,750	Ton LNG
Jumlah Moda Transportasi 1		213	209	68	138	93	104	Unit
Jumlah Moda Transportasi 2		184	181	59	120	80	90	Unit
Jumlah Moda Transportasi 3		170	166	54	110	74	83	Unit
Total biaya per trip		86,626,790	84,999,996	27,655,501	56,124,399	37,822,965	42,296,649	Rupiah
Total biaya per trip		74,832,532	73,612,437	23,995,214	48,803,825	32,535,884	36,602,869	Rupiah
Total biaya per trip		69,138,753	67,511,958	21,961,721	44,736,840	30,095,692	33,755,979	Rupiah
Unit Cost	Tarif per Ton	326	333	1,022	504	747	668	Rp/Ton LNG
	Tarif Per Km	406,699	399,061	129,838	263,495	177,573	198,576	Rp/Km
	Tarif Per Ton.Km	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	Rp/ton.km
	Tarif per Ton	378	376	372	375	376	375	Rp/Ton LNG
	Tarif Per Km	351,326	345,598	112,654	229,126	152,751	171,844	Rp/Km
	Tarif Per Ton.Km	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	Rp/ton.km
	Tarif per Ton	409	410	407	409	407	407	Rp/Ton LNG
	Tarif Per Km	324,595	316,958	103,107	210,032	141,294	158,479	Rp/Km
	Tarif Per Ton.Km	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	Rp/ton LNG.km

BIaya Pengiriman Darat CNG

Muatan Normal								
Biaya Transportasi Darat								
Jenis	Keterangan	Asal - Tujuan						Satuan
		CB - Paiton	CB - Grati	CB - Pemaron	CB - Pesanggaran	CB - Gilimanuk	CB - Lombok	
Biaya Modal	Harga Moda Transportasi (Truk)	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	Rupiah
	tingkat bunga	0	0	0	0	0	0	persen
	Masa pinjaman	10	10	10	10	10	10	tahun
	besar pinjaman	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	175,000,000	Rupiah
	besar angsuran per tahun	38,940,062	38,940,062	38,940,062	38,940,062	38,940,062	17,500,000	Rp/tahun
	kecepatan	30	30	30	30	30	30	km/jam
	jarak	213	274	27	112	55	274	km
	waktu tempuh per trip	7	9	1	4	2	9	jam
	total trip dalam dalam setahun	340	340	340	340	340	340	trip
	besar biaya modal per trip	9,544	9,544	9,544	9,544	9,544	4,289	Rp/trip
Biaya Bahan Bakar	Harga BBM	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	Rp/liter
	Konsumsi BBM	4	4	4	4	4	4	km/liter
	Biaya BBM/trip	346,125	445,250	44,363	182,000	89,863	445,250	Rp/trip
Biaya Opersional	Gaji supir per trip	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	Rp/trip
	Biaya perawatan	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	Rp/bulan
	Biaya perawatan per trip	1,029	1,029	1,029	1,029	1,029	1,029	Rp/trip
	Biaya operasional per trip	51,029	51,029	51,029	51,029	51,029	51,029	Rp/trip
Jumlah Muatan		293,771	132,526	42,794	87,693	58,667	65,770	Ton LNG
Jumlah Moda Transportasi 1		146,886	66,263	21,398	43,847	29,334	32,885	Unit
Jumlah Moda Transportasi 2		146,886	66,263	21,398	43,847	29,334	32,885	Unit
Jumlah Moda Transportasi 3		146,886	66,263	21,398	43,847	29,334	32,885	Unit
Total biaya per trip		59,738,322,432	26,949,065,665	8,702,535,459	17,832,511,088	11,930,095,109	13,374,281,641	Rupiah
Total biaya per trip		59,738,322,432	26,949,065,665	8,702,535,459	17,832,511,088	11,930,095,109	13,374,281,641	Rupiah
Total biaya per trip		59,738,322,432	26,949,065,665	8,702,535,459	17,832,511,088	11,930,095,109	13,374,281,641	Rupiah
Unit Cost	Tarif per Ton	2	4	14	7	10	9	Rp/Ton LNG
	Tarif Per Km	280,461,608	126,521,435	40,856,974	83,720,709	56,009,836	62,790,055	Rp/Km
	Tarif Per Ton.Km	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	Rp/ton.km
	Tarif per Ton	2	2	2	2	2	2	Rp/Ton LNG
	Tarif Per Km	280,461,608	126,521,435	40,856,974	83,720,709	56,009,836	62,790,055	Rp/Km
	Tarif Per Ton.Km	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	Rp/ton.km
	Tarif per Ton	2	2	2	2	2	2	Rp/Ton LNG
	Tarif Per Km	280,461,608	126,521,435	40,856,974	83,720,709	56,009,836	62,790,055	Rp/Km
	Tarif Per Ton.Km	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	Rp/ton LNG.km

Data Tambahan

LNG

No	Kode	Asal/Tujuan	Volume (Ton/Tahun)		Maksimum Utility		Jenis Alat B/M	IT+WT+AT
			Muat	Bongkar	BOR	SOR/YOR		Jam/Call
1	**celukan bawang**	Asal	58,820,606		85%	85%	PUMP	6
2	**grati**	Tujuan		11,443,072	60%	85%	PUMP	6
3	**paiton**	Tujuan		25,365,949	60%	85%	PUMP	6
4	**pemaron**	Tujuan		3,695,099	60%	85%	PUMP	6
5	**pesanggaran**	Tujuan		7,571,925	60%	85%	PUMP	6
6	**gilimanuk**	Tujuan		5,065,618	60%	85%	PUMP	6
7	**lombok**	Tujuan		5,678,944	60%	85%	PUMP	6

CNG

No	Kode	Asal/Tujuan	Volume (Ton/Tahun)		Maksimum Utility		Jenis Alat B/M	IT+WT+AT
			Muat	Bongkar	BOR	SOR/YOR		Jam/Call
1	celukan bawang	Asal	248,512,768		85%	85%	PUMP	6
2	paiton	Tujuan		107,226,432	60%	85%	PUMP	6
3	grati	Tujuan		48,239,398	60%	85%	PUMP	6
4	pemaron	Tujuan		15,619,850	60%	85%	PUMP	6
5	pesanggaran	Tujuan		32,007,890	60%	85%	PUMP	6
6	gilimanuk	Tujuan		21,413,279	60%	85%	PUMP	6
7	lombok	Tujuan		24,005,918	60%	85%	PUMP	6

LNG

No	Kode Kapal	Capacity (Ton LNG)	DWT (Ton)	Kec. (Knot)		LPP (m)	B (m)	T (m)	H (m)	AE (kW)	ME (kW)	GT	ME margin 15%	Tarif Tetap Jasa Tunda (pership/h)	LOA
				Isi	Kosong										
1	K1	6000	8500	9	11	97.2	11.8	5.3	9.5	920	5000	8500	5750	Rp 1,083,000.00	100.1
2	K2	10000	11000	9	11	127.2	19.8	8.3	11.5	2760	7000	10600	8050	Rp 1,083,000.00	137.1
3	K3	12000	13200	9	11	137.4	13.5	8.3	13.5	2760	8200	11500	9430	Rp 1,083,000.00	142.3
4	K4	20000	22000	9	11	142.4	25.8	8.3	13.5	3680	8200	16500	9430	Rp 1,187,500.00	151.3

CNG

No	Kode Kapal	Payload (TEU's)	DWT (Ton)	Kec. (Knot)		LPP (m)	B (m)	T (m)	H (m)	AE (kW)	ME (kW)	GT	ME margin	Tarif Tetap Jasa Tunda (pership/h)		LOA
				Isi	Kosong								15%			
1	K1	6609	7754	9	11	117.2	20.0	6.3	8.7	1080	6000	5931	6900	Rp	1,083,000.00	126.0
2	K2	6488	7612	9	11	117.2	20.0	6.6	8.7	1410	6000	5974	6900	Rp	1,083,000.00	128.0
3	K3	7768	9114	9	11	111.6	20.2	6.2	10.4	1977	7600	6867	8740	Rp	1,083,000.00	121.0
4	K4	11245	13193	9	11	138.0	22.0	7.9	10.9	1632	7483	9380	8605	Rp	1,083,000.00	145.0

Koefisien Bahan Bakar LNG

No	Nama Kapal	Main Engine Data		Aux. Engine Data		Koef. Konsumsi		Koef. Konsumsi LO	
		MFO		MDO		ton/hour		ton/hour	
		HP	kW	HP	kW	MFO	MDO	LO. ME	LO. AE
1	Tipe 1	6711	5000	1080	920	0.63037	0.10144	0.00671	0.00123
2	Tipe 2	9396	7000	1410	2760	0.88252	0.13243	0.00939	0.00370
3	Tipe 3	11007	8200	1977	2760	1.03381	0.18569	0.01100	0.00370
4	Tipe 4	11007	8200	1632	3680	1.03381	0.15329	0.01100	0.00494

Koefisien Bahan Bakar LNG

No	Nama Kapal	Main Engine Data		Aux. Engine Data		Koef. Konsumsi		Koef. Konsumsi LO	
		MFO		MDO		ton/hour		ton/hour	
		HP	kW	HP	kW	MFO	MDO	LO. ME	LO. AE
1	Container 1	6000	4470	1080	804.6	0.56355	0.10144	0.00600	0.00108
2	Container 2	6000	5100	1410	1198.5	0.56355	0.13243	0.00684	0.00161
3	Container 3	7600	6460	1977	1680.45	0.71383	0.18569	0.00867	0.00225
4	Container 4	7483	6884	1632	1501.44	0.70284	0.15329	0.00924	0.00201

Rangkum LNG kapal

Rute (Kode)			Rute			jarak	Muatan kapal	Kompabilitas				Comm day / year			
Asal	Tujuan	Asal	Asal	Tujuan	Asal	nm	Ton LNG	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
s	s1	s	celukan bawang	paiton	celukan bawang	104	25,365,949	1	1	1	1	340	340	340	340
s	s2	s	celukan bawang	Grati	celukan bawang	128	11,411,721	1	1	1	1	340	340	340	340
s	s3	s	celukan bawang	Pemaron	celukan bawang	13.4	3,695,099	1	1	1	1	340	340	340	340
s	s4	s	celukan bawang	Gilimanuk	celukan bawang	114	5,051,739	1	1	1	1	340	340	340	340
s	s5	s	celukan bawang	Pesanggaran	celukan bawang	34.6	7,571,925	1	1	1	1	340	340	340	340
s	s6	s	celukan bawang	Lombok	celukan bawang	109	5,678,944	1	1	1	1	340	340	340	340

Port Time di Origin (days)				Port Time di Destination (days)				Total Port Time (days)/Roundtrip				Sea Time (Laden)			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
0.397	0.495	0.544	0.740	0.397	0.495	0.544	0.740	0.794	0.990	1.088	1.480	0.241	0.241	0.241	0.241
0.397	0.495	0.544	0.740	0.397	0.495	0.544	0.740	0.794	0.990	1.088	1.480	0.296	0.296	0.296	0.296
0.397	0.495	0.544	0.740	0.397	0.495	0.544	0.740	0.794	0.990	1.088	1.480	0.031	0.031	0.031	0.031
0.397	0.495	0.544	0.740	0.397	0.495	0.544	0.740	0.794	0.990	1.088	1.480	0.264	0.264	0.264	0.264
0.397	0.495	0.544	0.740	0.397	0.495	0.544	0.740	0.794	0.990	1.088	1.480	0.080	0.080	0.080	0.080
0.397	0.495	0.544	0.740	0.397	0.495	0.544	0.740	0.794	0.990	1.088	1.480	0.252	0.252	0.252	0.252

Sea Time (Ballast)				Total SeaTime (days)/Roundtrip				Total Roundtrip				Frekuensi Max. By Roundtrip per Tahun			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
0.197	0.197	0.197	0.197	0.438	0.438	0.438	0.438	1.23	1.428	1.526	1.918	276	238	223	177
0.242	0.242	0.242	0.242	0.539	0.539	0.539	0.539	1.333	1.529	1.627	2.019	255	222	209	168
0.025	0.025	0.025	0.025	0.056	0.056	0.056	0.056	0.851	1.047	1.145	1.537	400	325	297	221
0.216	0.216	0.216	0.216	0.480	0.480	0.480	0.480	1.274	1.470	1.568	1.960	267	231	217	173
0.066	0.066	0.066	0.066	0.146	0.146	0.146	0.146	0.940	1.136	1.234	1.626	362	299	276	209
0.206	0.206	0.206	0.206	0.459	0.459	0.459	0.459	1.253	1.449	1.547	1.939	271	235	220	175

Frekuensi Max. By Cargo per Tahun				Cargo Terangkut Maksimum per kapal by Roundtrip per tahun				Cargo Riil terangkut per sekali kirim				Biaya Labuh (round trip)			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
4228	2537	2114	1268	1,656,075	2,381,108	2,673,752	3,545,170	6000	10000	12000	20000	1020000	1272000	1380000	1980000
1902	1141	951	571	1,530,568	2,223,797	2,507,751	3,367,816	6000	10000	12000	20000	1020000	1272000	1380000	1980000
616	370	308	185	2,398,547	3,248,635	3,564,463	4,424,809	6000	10000	12000	20000	1020000	1272000	1380000	1980000
842	505	421	253	1,601,362	2,312,935	2,601,986	3,469,051	6000	10000	12000	20000	1020000	1272000	1380000	1980000
1262	757	631	379	2,170,812	2,993,435	3,306,701	4,182,003	6000	10000	12000	20000	1020000	1272000	1380000	1980000
946	568	473	284	1,628,259	2,346,526	2,637,381	3,506,698	6000	10000	12000	20000	1020000	1272000	1380000	1980000

Biaya Labuh (round trip)				Biaya Sandar (round trip)				Biaya tunda (round trip)			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
1020000	1272000	1380000	1980000	648,000	808,094	876,706	1,257,882	2,489,000	2,568,800	2,603,000	3,002,000
1020000	1272000	1380000	1980000	648,000	808,094	876,706	1,257,882	2,489,000	2,568,800	2,603,000	3,002,000
1020000	1272000	1380000	1980000	648,000	808,094	876,706	1,257,882	2,489,000	2,568,800	2,603,000	3,002,000
1020000	1272000	1380000	1980000	648,000	808,094	876,706	1,257,882	2,489,000	2,568,800	2,603,000	3,002,000
1020000	1272000	1380000	1980000	648,000	808,094	876,706	1,257,882	2,489,000	2,568,800	2,603,000	3,002,000
1020000	1272000	1380000	1980000	648,000	808,094	876,706	1,257,882	2,489,000	2,568,800	2,603,000	3,002,000

Biaya Pandu (round trip)				Cargo handling cost per round trip			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
321,600	393,600	393,600	513,600	24,000,000	40,000,000	48,000,000	80,000,000
321,600	393,600	393,600	513,600	24,000,000	40,000,000	48,000,000	80,000,000
321,600	393,600	393,600	513,600	24,000,000	40,000,000	48,000,000	80,000,000
321,600	393,600	393,600	513,600	24,000,000	40,000,000	48,000,000	80,000,000
321,600	393,600	393,600	513,600	24,000,000	40,000,000	48,000,000	80,000,000
321,600	393,600	393,600	513,600	24,000,000	40,000,000	48,000,000	80,000,000

Time charter hire / tahun				Biaya BBM per Round trip			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	4,569,065	5,296,354	5,659,999	7,114,577
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	4,943,730	5,671,019	6,034,663	7,489,241
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	3,154,708	3,881,997	4,245,642	5,700,220
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	4,725,175	5,452,465	5,816,109	7,270,687
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	3,485,662	4,212,951	4,576,595	6,031,173
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	4,647,120	5,374,410	5,738,054	7,192,632

Rangkum Truk LNG

Rute (Kode)			Rute			jarak	Muatan truk	Kompabilitas			Comm day / year		
Asal	Tujuan	Asal	Asal	Tujuan	Asal	KM	Ton LNG	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3
s	s1	s	celukan bawang	paiton	celukan bawang	213	25,365,949	1	1	1	340	340	340
s	s2	s	celukan bawang	Grati	celukan bawang	274	11,411,721	1	1	1	340	340	340
s	s3	s	celukan bawang	Pemaron	celukan bawang	27.3	3,695,099	1	1	1	340	340	340
s	s4	s	celukan bawang	Gilimanuk	celukan bawang	112	5,051,739	1	1	1	340	340	340
s	s5	s	celukan bawang	Pesanggaran	celukan bawang	55.3	7,571,925	1	1	1	340	340	340
s	s6	s	celukan bawang	Lombok	celukan bawang	274	5,678,944	1	1	1	340	340	340

Waktu tempuh/trip (days)			Total waktu tempuh/Roundtrip			Waktu tempuh isi (days)			Waktu tempuh kosong (days)		
Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0.026	0.026	0.026	0.052	0.052	0.052	0.148	0.148	0.148	0.111	0.111	0.111
0.026	0.026	0.026	0.052	0.052	0.052	0.190	0.190	0.190	0.143	0.143	0.143
0.026	0.026	0.026	0.052	0.052	0.052	0.019	0.019	0.019	0.014	0.014	0.014
0.026	0.026	0.026	0.052	0.052	0.052	0.078	0.078	0.078	0.058	0.058	0.058
0.026	0.026	0.026	0.052	0.052	0.052	0.038	0.038	0.038	0.029	0.029	0.029
0.026	0.026	0.026	0.052	0.052	0.052	0.190	0.190	0.190	0.143	0.143	0.143

Total carryingTime (days)/Roundt			Total Roundtrip			Frekuensi Max. By Roundtrip per Tahun			Frekuensi Max. By Cargo per Tahun			Cargo Terangkut Maksimum per truk by Roundtrip per tahun		
Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0.259	0.259	0.259	0.311	0.311	0.311	1093	1093	1093	77643	67141	61718	357,095	412,949	449,238
0.333	0.333	0.333	0.385	0.385	0.385	883	883	883	34930	30206	27766	288,370	333,475	362,780
0.033	0.033	0.033	0.085	0.085	0.085	3982	3982	3982	11310	9781	8991	1,300,939	1,504,422	1,636,626
0.136	0.136	0.136	0.188	0.188	0.188	1805	1805	1805	15463	13371	12291	589,846	682,105	742,047
0.067	0.067	0.067	0.119	0.119	0.119	2847	2847	2847	23177	20042	18423	930,218	1,075,716	1,170,246
0.333	0.333	0.333	0.385	0.385	0.385	883	883	883	17383	15032	13817	288,370	333,475	362,780

Cargo Riil terangkut per sekali kirim			Harga Moda			Total Biaya per round trip		
Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3
326.7	377.8	411	175,000,000	175,000,000	175,000,000	173,253,580	149,665,064	138,277,505
326.7	377.8	411	175,000,000	175,000,000	175,000,000	169,999,992	147,224,873	135,023,917
326.7	377.8	411	175,000,000	175,000,000	175,000,000	55,311,002	47,990,428	43,923,443
326.7	377.8	411	175,000,000	175,000,000	175,000,000	112,248,798	97,607,651	89,473,680
326.7	377.8	411	175,000,000	175,000,000	175,000,000	75,645,929	65,071,767	60,191,385
326.7	377.8	411	175,000,000	175,000,000	175,000,000	42,296,649	73,205,738	67,511,958

Rangkum Kapal CNG

Rute (Kode)			Rute			jarak	Muatan	Kompabilitas				Comm day / year			
Asal	Tujuan	Asal	Asal	Tujuan	Asal	nm	TEU's	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
s	s1	s	celukan bawang	paiton	celukan bawang	104	107,226,432	1	1	1	1	340	340	340	340
s	s2	s	celukan bawang	Grati	celukan bawang	128	48,371,924	1	1	1	1	340	340	340	340
s	s3	s	celukan bawang	Pemaron	celukan bawang	13.4	15,619,850	1	1	1	1	340	340	340	340
s	s4	s	celukan bawang	Gilimanuk	celukan bawang	114	21,413,279	1	1	1	1	340	340	340	340
s	s5	s	celukan bawang	Pesanggaran	celukan bawang	34.6	32,007,890	1	1	1	1	340	340	340	340
s	s6	s	celukan bawang	Lombok	celukan bawang	109	24,005,918	1	1	1	1	340	340	340	340

Port Time di Origin (days)				Port Time di Destination (days)				Total Port Time (days)/Roundtrip				Sea Time (Laden)			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
0.412	0.409	0.440	0.526	0.412	0.409	0.440	0.526	0.824	0.818	0.881	1.051	0.241	0.241	0.241	0.241
0.412	0.409	0.440	0.526	0.412	0.409	0.440	0.526	0.824	0.818	0.881	1.051	0.296	0.296	0.296	0.296
0.412	0.409	0.440	0.526	0.412	0.409	0.440	0.526	0.824	0.818	0.881	1.051	0.031	0.031	0.031	0.031
0.412	0.409	0.440	0.526	0.412	0.409	0.440	0.526	0.824	0.818	0.881	1.051	0.264	0.264	0.264	0.264
0.412	0.409	0.440	0.526	0.412	0.409	0.440	0.526	0.824	0.818	0.881	1.051	0.080	0.080	0.080	0.080
0.412	0.409	0.440	0.526	0.412	0.409	0.440	0.526	0.824	0.818	0.881	1.051	0.252	0.252	0.252	0.252

Sea Time (Ballast)				Total SeaTime (days)/Roundtrip				Total Roundtrip				Frekuensi Max. By Roundtrip per Tahun			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
0.197	0.197	0.197	0.197	0.438	0.438	0.438	0.438	1.262	1.256	1.318	1.489	269	271	258	228
0.242	0.242	0.242	0.242	0.539	0.539	0.539	0.539	1.363	1.357	1.420	1.590	250	251	240	214
0.025	0.025	0.025	0.025	0.056	0.056	0.056	0.056	0.880	0.874	0.937	1.108	386	389	363	307
0.216	0.216	0.216	0.216	0.480	0.480	0.480	0.480	1.304	1.298	1.361	1.531	261	262	250	222
0.066	0.066	0.066	0.066	0.146	0.146	0.146	0.146	0.970	0.964	1.026	1.197	351	353	331	284
0.206	0.206	0.206	0.206	0.459	0.459	0.459	0.459	1.283	1.277	1.340	1.510	265	266	254	225

Frekuensi Max. By Cargo per Tahun				Cargo Terangkut Maksimum per kapal by Roundtrip per tahun				Cargo Riil terangkut per sekali kirim			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
961	979	818	565	1,781,005	1,756,656	2,003,133	2,567,807	6609	6488	7768	11245
434	442	369	255	1,648,987	1,625,874	1,860,592	2,404,673	6609	6488	7768	11245
140	143	119	82	2,552,410	2,522,676	2,818,152	3,451,807	6609	6488	7768	11245
192	195	163	113	1,723,511	1,699,689	1,941,169	2,497,218	6609	6488	7768	11245
280	285	238	164	2,317,528	2,289,101	2,573,170	3,194,473	6609	6488	7768	11245
215	219	183	126	1,751,787	1,727,703	1,971,664	2,532,021	6609	6488	7768	11245

Biaya Labuh (round trip)				Biaya Sandar (round trip)				Biaya tunda (round trip)			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
1020000	1272000	1380000	1980000	386,070,595	383,291,456	412,690,609	492,550,652	2,391,378	2,393,012	2,393,012	2,393,012
1020000	1272000	1380000	1980000	386,070,595	383,291,456	412,690,609	492,550,652	2,391,378	2,393,012	2,393,012	2,393,012
1020000	1272000	1380000	1980000	386,070,595	383,291,456	412,690,609	492,550,652	2,391,378	2,393,012	2,393,012	2,393,012
1020000	1272000	1380000	1980000	386,070,595	383,291,456	412,690,609	492,550,652	2,391,378	2,393,012	2,393,012	2,393,012
1020000	1272000	1380000	1980000	386,070,595	383,291,456	412,690,609	492,550,652	2,391,378	2,393,012	2,393,012	2,393,012
1020000	1272000	1380000	1980000	386,070,595	383,291,456	412,690,609	492,550,652	2,391,378	2,393,012	2,393,012	2,393,012

Biaya Pandu (round trip)				Cargo handling cost per round trip			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
259,944	260,976	282,408	342,720	26,436,000	25,952,000	31,072,000	44,980,000
259,944	260,976	282,408	342,720	26,436,000	25,952,000	31,072,000	44,980,000
259,944	260,976	282,408	342,720	26,436,000	25,952,000	31,072,000	44,980,000
259,944	260,976	282,408	342,720	26,436,000	25,952,000	31,072,000	44,980,000
259,944	260,976	282,408	342,720	26,436,000	25,952,000	31,072,000	44,980,000
259,944	260,976	282,408	342,720	26,436,000	25,952,000	31,072,000	44,980,000

Time charter hire / tahun				Biaya BBM per Round trip			
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4
28,298,206,194	28,269,402,425	28,574,073,272	29,401,471,664	4,290,860	4,578,028	6,275,355	6,630,104
28,298,206,194	28,269,402,425	28,574,073,272	29,401,471,664	4,634,386	4,946,276	6,756,111	7,079,893
28,298,206,194	28,269,402,425	28,574,073,272	29,401,471,664	2,994,049	3,187,892	4,460,501	4,932,149
28,298,206,194	28,269,402,425	28,574,073,272	29,401,471,664	4,433,996	4,731,465	6,475,670	6,817,516
28,298,206,194	28,269,402,425	28,574,073,272	29,401,471,664	3,297,497	3,513,178	4,885,169	5,329,463
28,298,206,194	28,269,402,425	28,574,073,272	29,401,471,664	4,362,428	4,654,747	6,375,513	6,723,810

Rangkum Truk CNG

Rute (Kode)			Rute			jarak	Muatan	Kompabilitas		
Asal	Tujuan	Asal	Asal	Tujuan	Asal	KM	Ton LNG	Truk 1	Truk 2	Truk 3
s	s1	s	celukan bawang	paiton	celukan bawang	213	6,351,391	1	1	1
s	s2	s	celukan bawang	Grati	celukan bawang	274	2,865,236	1	1	1
s	s3	s	celukan bawang	Pemaron	celukan bawang	27.3	925,218	1	1	1
s	s4	s	celukan bawang	Gilimanuk	celukan bawang	112	1,268,382	1	1	1
s	s5	s	celukan bawang	Pesanggaran	celukan bawang	55.3	1,849,189	1	1	1
s	s6	s	celukan bawang	Lombok	celukan bawang	274	1,421,953	1	1	1

Comm day / year			Waktu tempuh/trip (days)			Total waktu tempuh/Roundtrip			Waktu tempuh isi (days)		
Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3
340	340	340	0.296	0.296	0.296	0.592	0.592	0.592	0.148	0.148	0.148
340	340	340	0.296	0.296	0.296	0.592	0.592	0.592	0.190	0.190	0.190
340	340	340	0.296	0.296	0.296	0.592	0.592	0.592	0.019	0.019	0.019
340	340	340	0.296	0.296	0.296	0.592	0.592	0.592	0.078	0.078	0.078
340	340	340	0.296	0.296	0.296	0.592	0.592	0.592	0.038	0.038	0.038
340	340	340	0.296	0.296	0.296	0.592	0.592	0.592	0.190	0.190	0.190

Waktu tempuh kosong (days)			Total carryingTime (days)/Roundtrip			Total Roundtrip		
Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0.111	0.111	0.111	0.259	0.259	0.259	0.851	0.851	0.851
0.143	0.143	0.143	0.333	0.333	0.333	0.925	0.925	0.925
0.014	0.014	0.014	0.033	0.033	0.033	0.625	0.625	0.625
0.058	0.058	0.058	0.136	0.136	0.136	0.728	0.728	0.728
0.029	0.029	0.029	0.067	0.067	0.067	0.659	0.659	0.659
0.143	0.143	0.143	0.333	0.333	0.333	0.925	0.925	0.925

Frekuensi Max. By Roundtrip per Tahun			Frekuensi Max. By Cargo per Tahun			Cargo Terangkut Maksimum per truk by Roundtrip per tahun		
Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3
400	400	400	3175696	3175696	3175696	800	800	800
368	368	368	1432618	1432618	1432618	735	735	735
544	544	544	462609	462609	462609	1,088	1,088	1,088
467	467	467	634191	634191	634191	934	934	934
516	516	516	924594	924594	924594	1,032	1,032	1,032
368	368	368	710977	710977	710977	735	735	735

Cargo Riil terangkut per sekali kirim			Harga Moda		
Truk 1	Truk 2	Truk 3	Truk 1	Truk 2	Truk 3
2	2	2	175,000,000	175,000,000	175,000,000
2	2	2	175,000,000	175,000,000	175,000,000
2	2	2	175,000,000	175,000,000	175,000,000
2	2	2	175,000,000	175,000,000	175,000,000
2	2	2	175,000,000	175,000,000	175,000,000
2	2	2	175,000,000	175,000,000	175,000,000

Total Biaya per round trip		
Truk 1	Truk 2	Truk 3
2,583,101,882,995	2,583,101,882,995	2,583,101,882,995
1,165,287,311,321	1,165,287,311,321	1,165,287,311,321
376,284,814,098	376,284,814,098	376,284,814,098
752,062,881,808	752,062,881,808	752,062,881,808
515,849,926,876	515,849,926,876	515,849,926,876
289,153,311,190	578,306,622,380	578,306,622,380

Optimasi LNG

Rute (Kode)			Rute			jarak	Jarak	Muatan kapal	Muatan truk
Asal	Tujuan	Asal	Asal	Tujuan	Asal	nm	KM	Ton LNG	Ton LNG
s	s1	s	celukan bawang	paiton	celukan bawang	104	213	25,365,949	25,365,949
s	s2	s	celukan bawang	Grati	celukan bawang	128	274	11,411,721	11,411,721
s	s3	s	celukan bawang	Pemaron	celukan bawang	13.4	27.3	3,695,099	3,695,099
s	s4	s	celukan bawang	Gilimanuk	celukan bawang	114	112	5,051,739	5,051,739
s	s5	s	celukan bawang	Pesanggaran	celukan bawang	34.6	55.3	7,571,925	7,571,925
s	s6	s	celukan bawang	Lombok	celukan bawang	109	274	5,678,944	5,678,944

Kompabilitas							Comm day / year						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340

Fixed cost						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000

Variable Cost						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
33,047,665	50,338,849	58,913,305	93,868,060	173,253,580	149,665,064	138,277,505
33,422,330	50,713,513	59,287,969	94,242,724	169,999,992	147,224,873	135,023,917
31,633,308	48,924,491	57,498,948	92,453,702	55,311,002	47,990,428	43,923,443
33,203,775	50,494,959	59,069,415	94,024,170	112,248,798	97,607,651	89,473,680
31,964,262	49,255,445	57,829,901	92,784,656	75,645,929	65,071,767	60,191,385
33,125,720	50,416,904	58,991,360	93,946,115	42,296,649	73,205,738	67,511,958

DV							Jumlah Terpilih						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0

Frekuensi Max by roundtrip							Frekuensi Max by cargo						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
276	238	223	177	1093	1093	1093	4228	2537	2114	1268	77643	67141	61718
255	222	209	168	883	883	883	1902	1141	951	571	34930	30206	27766
400	325	297	221	3982	3982	3982	616	370	308	185	11310	9781	8991
267	231	217	173	1805	1805	1805	842	505	421	253	15463	13371	12291
362	299	276	209	2847	2847	2847	1262	757	631	379	23177	20042	18423
271	235	220	175	883	883	883	946	568	473	284	17383	15032	13817

Jumlah Frekuensi Kapal terpilih							Cargo Flow Total Terangkut per Tahun						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	0	0	1268	0	0	0	0	0	0	25365949	0	0	0
0	0	0	571	0	0	0	0	0	0	11411721	0	0	0
0	0	0	185	0	0	0	0	0	0	3695099	0	0	0
0	0	421	0	0	0	0	0	0	5051739	0	0	0	0
0	0	0	379	0	0	0	0	0	0	7571925	0	0	0
0	0	0	284	0	0	0	0	0	0	5678944	0	0	0

Optimasi CNG

Rute (Kode)			Rute			jarak	Jarak	Muatan
Asal	Tujuan	Asal	Asal	Tujuan	Asal	nm	KM	TEU's
s	s1	s	ukan bawa	paiton	celukan bawang	104	213	6,351,391
s	s2	s	ukan bawa	Grati	celukan bawang	128	274	2,865,236
s	s3	s	ukan bawa	Pemaron	celukan bawang	13.4	27.3	925,218
s	s4	s	ukan bawa	Gilimanuk	celukan bawang	114	112	1,268,382
s	s5	s	ukan bawa	Pesanggaran	celukan bawang	34.6	55.3	1,849,189
s	s6	s	ukan bawa	Lombok	celukan bawang	109	274	1,421,953

Kompabilitas							Comm day / year						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340
1	1	1	1	1	1	1	340	340	340	340	340	340	340

Fixed cost						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000
28,449,527,400	28,875,498,624	29,275,100,201	30,289,317,401	175,000,000	175,000,000	175,000,000

Variable Cost						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
420,468,777	417,747,473	454,093,384	548,876,488	2,583,101,882,995	2,583,101,882,995	2,583,101,882,995
420,812,303	418,115,721	454,574,140	549,326,277	1,165,287,311,321	1,165,287,311,321	1,165,287,311,321
419,171,966	416,357,337	452,278,530	547,178,533	376,284,814,098	376,284,814,098	376,284,814,098
420,611,913	417,900,909	454,293,699	549,063,900	752,062,881,808	752,062,881,808	752,062,881,808
419,475,414	416,682,623	452,703,198	547,575,847	515,849,926,876	515,849,926,876	515,849,926,876
420,540,345	417,824,191	454,193,542	548,970,194	289,153,311,190	578,306,622,380	578,306,622,380

DV							Jumlah Terpilih						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Frekuensi Max by roundtrip							Frekuensi Max by cargo						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
269	271	258	228	400	400	400	961	979	818	565	3175696	3175696	3175696
250	251	240	214	368	368	368	434	442	369	255	1432618	1432618	1432618
386	389	363	307	544	544	544	140	143	119	82	462609	462609	462609
261	262	250	222	467	467	467	192	195	163	113	634191	634191	634191
351	353	331	284	516	516	516	280	285	238	164	924594	924594	924594
265	266	254	225	368	368	368	215	219	183	126	710977	710977	710977

Jumlah Frekuensi Kapal terpilih							Cargo Flow Total Terangkut per Tahun						
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	Truk 1	Truk 2	Truk 3
0	979	0	0	0	0	0	0	6351391	0	0	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0	0	0	0	2865236	0	0	0
0	0	0	82	0	0	0	0	0	0	925218	0	0	0
0	0	0	113	0	0	0	0	0	0	1268382	0	0	0
0	0	0	164	0	0	0	0	0	0	1849189	0	0	0
215	0	0	0	0	0	0	1421953	0	0	0	0	0	0

Rekap Biaya

CNG

Rute		Total Cargo Flow	Alternatif Rute	Total cost	Unit Cost/Ton	Unit Cost/Ton.Nm	Unit Cost/Ton.km
Asal	Tujuan						
celukan bawang	paiton	6,351,391	Opsi 1 CNG	Rp 524,453,556,082.72	Rp 82,573.02	Rp 793.97	Rp 387.67
celukan bawang	Grati	2,865,236		Rp 200,547,455,119.03	Rp 69,993.35	Rp 546.82	Rp 255.45
celukan bawang	Pemaron	925,218		Rp 75,310,146,326.74	Rp 81,397.22	Rp 6,074.42	Rp 2,981.58
celukan bawang	Gilimanuk	1,268,382		Rp 92,221,105,997.16	Rp 72,707.65	Rp 637.79	Rp 649.18
celukan bawang	Pesanggaran	1,849,189		Rp 120,335,650,360.28	Rp 65,074.84	Rp 1,880.78	Rp 1,176.76
celukan bawang	Lombok	1,421,953		Rp 118,930,498,235.70	Rp 83,638.82	Rp 767.33	Rp 305.25

LNG

Rute		Total Cargo Flow	Alternatif Rute	Total cost	Unit Cost/Ton	Unit Cost/Ton.Nm	Unit Cost/Ton.km
Asal	Tujuan						
celukan bawang	paiton	25,365,949	Opsi 1 LNG	Rp 361,367,158,604.27	Rp 14,246.15	Rp 136.98	Rp 66.88
celukan bawang	Grati	11,411,721		Rp 174,930,851,998.82	Rp 15,329.05	Rp 119.76	Rp 55.95
celukan bawang	Pemaron	3,695,099		Rp 47,370,598,418.00	Rp 12,819.84	Rp 956.70	Rp 469.59
celukan bawang	Gilimanuk	5,051,739		Rp 83,417,141,413.76	Rp 16,512.56	Rp 144.85	Rp 147.43
celukan bawang	Pesanggaran	7,571,925		Rp 95,706,557,524.67	Rp 12,639.66	Rp 365.31	Rp 228.57
celukan bawang	Lombok	5,678,944		Rp 87,254,369,814.69	Rp 15,364.54	Rp 140.96	Rp 56.07

BIODATA PENULIS

Dilahirkan di Denpasar pada 15 September 1991, Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dalam keluarga. Penulis menempuh pendidikan formal tingkat dasar mulai Taman Kanak-Kanak hingga Sekolah Menengah Atas di Denpasar, Bali. Penulis menempuh jenjang pendidikan Sekolah Dasar di SD3 Saraswati, setelah lulus penulis kemudian melanjutkan ke SMPN 3 Denpasar, setelah lulus SMP penulis melanjutkan sekolah di SMAN 3 Denpasar. Setelah lulus SMA, Penulis diterima di Jurusan Teknik Perkapalan FTK ITS pada tahun 2009 melalui jalur PMDK Mandiri.

Pada Tahun 2010 penulis memilih bidang studi Transportasi Laut yang sekarang menjadi jurusan. Saat proses masa kuliah penulis banyak terlibat dalam kegiatan-kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi yang diselenggarakan oleh Jurusan Transportasi Laut dan terlibat dalam kegiatan-kegiatan akademik ataupun non akademik yang diselenggarakan oleh Laboratorium Transportasi Laut dan Logistik serta Laboratorium Telematika Transportasi Laut maupun Himpunan Masiswa Teknik Perkapalan. Selama masa studi di ITS, penulis juga pernah aktif berkegiatan di berbagai Unit Kegiatan Mahasiswa. Selain itu, penulis juga pernah menjadi SC (Sterring Commite) untuk sebuah acara yang tergabung dari SAMPAN yaitu acara tahunan dari mahasiswa teknik perkapalan. Penulis mendapat kesempatan mengerjakan sebuah Tugas Akhir yang berkaitan dengan distribusi LNG di bali dan sekitarnya.. Selama pengerjaan Tugas Akhir penulis mendapatkan banyak pengalaman dan pembelajaran yang sangat berarti dan menambah wawasan akan penggunaan sebuah alat dan langkah – langkah pengambilan keputusan yag nanti kedepannya bisa berguna di masyarakat. Penulis juga mempunyai banyak kegiatan di luar kampus

yang berhubungan dengan musik, salah satunya adalah menjadi drummer sebuah band bergenre metal maupun genre lainnya. Selain bermusik, penulis juga mempunyai hobi modifikasi motor klasik, bela diri, dan menonton film.

Email: lestaraputra@gmail.com