



---

**TUGAS AKHIR - MS141501**

**STUDI PENENTUAN LOKASI PEMBANGUNAN  
*SHOREBASE* UNTUK OPERASIONAL MIGAS : STUDI  
KASUS INDONESIA TIMUR**

**GANDHES INTEN PAWESTRI  
NRP. 4411 100 028**

**Dosen Pembimbing  
Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.  
Irwan Tri Yuniato, S.T., M.T.**

**JURUSAN TRANSPORTASI LAUT  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2016**



---

**FINAL PROJECT - MS141501**

**STUDY *SHOREBASE* DEVELOPMENT FOR OIL AND GAS  
OPERATIONS : CASE STUDY OF EAST INDONESIA**

**GANDHES INTEN PAWESTRI**

**NRP. 4411 100 028**

**Supervisor**

**Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.**

**Irwan Tri Yuniarto, S.T., M.T.**

**MARINE TRANSPORTATION DEPARTMENT  
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**STUDI PENENTUAN LOKASI PEMBANGUNAN SHOREBASE**  
**UNTUK OPERASIONAL MIGAS : STUDI KASUS INDONESIA**  
**TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Bidang Keahlian Transportasi Laut - Pelabuhan  
Program S1 Jurusan Transportasi Laut  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember


Oleh:

**GANDHES INTEN PAWESTRI**

N.R.P. 4411 100 028


Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Dosen Pembimbing I

  
Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.  
NIP. 19690610 199512 1 001



Dosen Pembimbing II

  
Irwan Tri Yudianto, S.T., M.T.  
NIP. 19870605 201504 1 002

SURABAYA, JULI 2016

## LEMBAR REVISI

# STUDI PENENTUAN LOKASI PEMBANGUNAN *SHOREBASE* UNTUK OPERASIONAL MIGAS : STUDI KASUS INDONESIA TIMUR

### TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir  
Tanggal 22 Juni 2016

Bidang Keahlian Transportasi Laut - Pelabuhan  
Program S1 Jurusan Transportasi Laut  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**GANDHES INTEN PAWESTRI**

N.R.P. 4411 100 028

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc.
2. Achmad Mustakim, S.T., M.T., MBA.
3. Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.



Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.
2. Irwan Tri Yuniarto, S.T., M.T.

SURABAYA, JULI 2016

# Studi Penentuan Lokasi Pembangunan *Shorebase* untuk Operasional Migas : Studi Kasus Indonesia Timur

Nama Mahasiswa : Gandhes Inten Pawestri  
NRP : 4411 100 028  
Jurusan / Fakultas : Transportasi Laut / Teknologi Kelautan  
Dosen Pembimbing : Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.  
Irwan Tri Yuniyanto, S.T., M.T.

## ABSTRAK

Minyak dan gas bumi (migas) menjadi andalan utama perekonomian Indonesia, baik sebagai penghasil devisa maupun pemasok kebutuhan energi dalam negeri. Pembangunan prasarana dan industri yang sedang giat-giatnya dilakukan di Indonesia, membuat pertumbuhan konsumsi energi migas rata-rata mencapai 7% dalam 10 tahun terakhir. Tujuan Tugas Akhir ini adalah mencari *minimum cost transportation*. Karena saat ini sebagian operasi migas di Indonesia didukung oleh *shorebase* yang ada di Batam dan Lamongan. *Shorebase* memiliki 2 pelayanan yaitu, *crew change* dan *logistic support*. Metode yang digunakan untuk penelitian ini dengan model optimasi *set covering problem* dengan bantuan *spreadsheet* (Gnumeric). Penentuan lokasi *shorebase* berdasarkan infrastruktur kota seperti adanya bandara, pasar besar, dan akses jalan. Sedangkan acuan regulasi PHE WMO adalah maksimal 50 km dari pusat kota besar. Biaya-biaya operasional yang digunakan untuk menghitung pelayanan tiap sumur migas berdasarkan milik PHE WMO di *Lamongan Integrated Shorebase*. Pelayanan sumur hanya dibatasi oleh sumur migas milik PT. Pertamina yaitu berjumlah 25 sumur yang tersebar di kawasan Indonesia Timur. Hasil lokasi *shorebase* yang minimum adalah di Sorong dengan melayani 10 sumur, Bintuni dengan melayani 5 sumur, Banggai dengan melayani 3 sumur, Nunukan juga melayani 3 sumur, dan Lamongan yang melayani 4 sumur. Total biaya pelayanan per sumur di Sorong *Shorebase* adalah Rp. 173 miliar/tahun, sedangkan Bintuni *Shorebase* adalah Rp. 55 miliar/tahun, di Banggai *Shorebase* adalah Rp. 19.3 miliar/tahun, di Nunukan *Shorebase* adalah Rp. 21 miliar/tahun, dan Lamongan *Shorebase* adalah Rp. 43 miliar/tahun.

**Kata kunci :** *shorebase, Indonesia Timur, set covering problem, minimum cost transportation*

# Study *Shorebase* Development for Oil and Gas Operations :

## Case Study of East Indonesia

Author : Gandhes Inten Pawestri  
ID No. : 4411 100 028  
DEPT./Faculty : Transportasi Laut / Teknologi Kelautan  
Lecturer : Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.  
Irwan Tri Yuniato, S.T., M.T.

### ABSTRACT

Oil and gas became the mainstay of Indonesia's economy major, both as a foreign exchange earner as well as supplier of energy needs in the country. Development of infrastructure and industry are being actively conducted in Indonesia, making the growth of oil and gas energy consumption on average reached 7% in the last 10 years. The final goal of this project is finding the minimum cost transportation. Since currently most oil and gas operations in Indonesia are supported by shorebase in Batam and Lamongan. Shorebase has 2 services i.e., crew change and logistic support. The method used for this study with optimization model of set covering problem with the help of spreadsheets (Gnumeric). The determination of the location of the city infrastructure based shorebase as there are airports, large market, and road access. While the regulatory PHE WMO is a maximum of 50 km from the center of a big city. Operational costs used to calculate each service based oil and gas wells belonging to PHE WMO in Lamongan Integrated Shorebase, this is to facilitate research in comparing the location shorebase. Services rig platform owned by PT. Pertamina, total 25 rig platform spread in Eastern Indonesia. Results Shorebase integrated right location and the optimum is at Sorong Shorebase with 10 rig platform, Bintuni Shorebase to serve 5 rig platform, Banggai Shorebase by serve 3 rig platform, Nunukan Shorebase also serve 3 rig platform, and Lamongan Shorebase that serve 4 rig platform. Total cost of services rig offshore in Sorong Shorebase is Rp. 173 billion / year, while the Bintuni Shorebase is Rp. 55 billion / year, in Banggai Shorebase is Rp. 19.3 billion / year, in Nunukan Shorebase is Rp. 21 billion / year, and Lamongan Shorebase is Rp. 43 billion / year.

**Key words:** shorebase, East Indonesian, set covering problem, minimum cost transportation

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR REVISI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB 1    PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Tujuan .....	4
1.4    Batasan Masalah .....	4
1.5    Hipotesis .....	4
1.6    Sistematika Tugas Akhir.....	4
BAB 2    TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1    Pemilihan Lokasi .....	7
2.1.1    Analisa Pemilihan Lokasi.....	7
2.1.2    Model Pemilihan Lokasi.....	8
2.2    Migas di Indonesia Timur.....	12
2.2.1    Kondisi Migas di Kawasan Indonesia Timur .....	12
2.3 <i>Shorebase</i> .....	13
2.3.1    Definisi <i>Shorebase</i> .....	13
2.3.2    Pelayanan <i>Shorebase</i> Logistik.....	14
2.3.3    Transportasi Operasional <i>Shorebase</i> .....	15
2.4    Tinjauan Analisis Biaya Transportasi.....	17
2.4.1    Analisis Biaya Transportasi Laut .....	17
BAB 3    METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1    Metode Pengumpulan Data.....	25
3.2    Tahapan Pengerjaan .....	25

3.2.1	Tahap Identifikasi .....	28
3.2.2	Tahap Analisis .....	29
3.2.3	Tahap <i>Modeling</i> .....	30
3.3	Metode Perhitungan .....	31
3.3.1	Sewa Lahan Kebutuhan Sumur .....	31
3.3.2	Operasional Jalur Darat .....	32
3.3.3	Operasional Jalur Laut .....	32
3.3.4	<i>Voyage Cost</i> Pengiriman Kebutuhan Sumur .....	34
3.4	Model Matematis .....	35
3.4.1	Seleksi Pemilihan Sumur .....	35
3.4.2	Seleksi Pemilihan Pola Operasi Sumur .....	36
3.4.3	Model Optimasi Pola Operasi .....	36
BAB 4	GAMBARAN UMUM.....	39
4.1	PT. Pertamina (Persero) .....	39
4.1.1	PT Pertamina Hulu Energi (PHE) .....	39
4.1.2	PT Pertamina EP.....	41
4.2	Potensi Migas PT Pertamina (Persero) Indonesia Timur.....	41
4.2.1	Wilayah Kerja Operasional Migas PT Pertamina (Persero) Kawasan Indonesia Timur 42	
4.2.2	Realisasi Migas PT Pertamina (Persero) Kawasan Indonesia Timur tahun 2015 (kumulatif).....	44
4.2.3	<i>Demand</i> Sumur migas Pertamina .....	46
4.3	Lokasi Pembangunan <i>Shorebase</i> .....	47
4.3.1	Kabupaten Sorong, Papua Barat .....	48
4.3.2	Kabupaten Teluk Bintuni, Papua Barat .....	50
4.3.3	Kabupaten Seram bagian Timur, Maluku.....	52
4.3.4	Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara.....	53
4.3.5	Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah .....	54
4.3.6	<i>Lamongan Intergrated Shorebase</i> .....	55



4.4	Jarak Shorebase ke Sumur Migas .....	57
4.5	Moda Operasional Pelayanan <i>Shorebase</i> .....	58
4.5.1	Transportasi Pelayanan Jalur Darat .....	58
4.5.2	Transportasi Pelayanan Jalur Laut .....	59
4.5.3	Biaya Pelayanan Lain-Lain .....	59
4.6	Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) .....	60
BAB 5	ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	61
5.1	Analisis Biaya Darat .....	61
5.2	Analisis <i>Voyage Cost Demand</i> Sumur Migas .....	64
5.3	Analisis Harga Sewa Lahan .....	67
5.4	Seleksi Pemilihan Sumur dan Pola Operasional Migas .....	69
5.4.1	Seleksi Pemilihan Sumur Migas .....	69
5.4.2	Seleksi Pemilihan Pola Operasi Sumur Migas .....	71
5.5	Model Optimasi Pola Rute .....	73
5.5.1	<i>Frequency by Cargo</i> Kapal yang akan direncanakan Beroperasi .....	73
5.5.2	<i>Roundtrip Days</i> (RTD) Kapal pada Masing-masing Rute Pelayaran .....	74
5.5.3	Utilitas Masing-Masing Kapal yang akan direncanakan Beroperasi .....	74
5.5.4	Biaya Total ( <i>Total Cost</i> ) .....	75
5.5.5	Proses Model Optimasi .....	76
5.5.6	Hasil Model Optimasi (Output) .....	77
5.5.7	Penambahan Biaya Total Pelayanan <i>Shorebase</i> .....	79
BAB 6	KESIMPULAN .....	81
6.1	Kesimpulan .....	81
6.2	Saran .....	82
	DAFTAR PUSTAKA .....	83
	LAMPIRAN .....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Keseimbangan Produksi Migas dengan Konsumsi BBM Nasional .....	1
Gambar 1.2 Lokasi Potensi Migas di Indonesia .....	2
Gambar 1.3 Lokasi titik-titik sumur migas yang sudah dibor di Indonesia. Indonesia Timur masih relatif sedikit dibanding Indonesia Barat. ....	3
Gambar 2.1 Klasifikasi Pemodelan Lokasi .....	8
Gambar 2.2 <i>Discrete Models</i> .....	9
Gambar 2.3 Besar cadangan migas Indonesia Timur .....	13
Gambar 2.4 <i>Offshore Crew change</i> .....	14
Gambar 2.5 Fabrikasi <i>Well Head</i> Sumur migas Santos (Madura <i>Offshore</i> ) .....	15
Gambar 2.6 <i>Offshore Supply Vessel</i> .....	15
Gambar 2.7 <i>Crew Boat</i> .....	16
Gambar 2.8 <i>Anchor Handling Tug and Supply</i> .....	17
Gambar 4.1 Wilayah Kerja PT Pertamina Hulu Energi (PHE) .....	42
Gambar 4.2 Demand Kebutuhan Crew .....	47
Gambar 4.3 Kabupaten Sorong .....	48
Gambar 4.4 Lokasi Sorong <i>Shorebase</i> .....	49
Gambar 4.5 Bandar Udara Domine Eduard Osok, Sorong .....	49
Gambar 4.6 Kabupaten Teluk Bintuni .....	50
Gambar 4.7 Lokasi Pembangunan Bintuni <i>Shorebase</i> .....	51
Gambar 4.8 Kabupaten Maluku Tengah .....	52
Gambar 4.9 Lokasi Pembangunan Seram <i>Shorebase</i> .....	53
Gambar 4.10 Kabupaten Nunukan .....	54
Gambar 4.11 Lamongan <i>Integrated Shorebase</i> .....	55
Gambar 4.12 Denah Lamongan <i>Integrated Shorebase</i> .....	56
Gambar 5.1 Grafik Biaya Pengiriman dengan moda Truk Makanan .....	63
Gambar 5.2 Grafik Biaya <i>Transfer Crew</i> dengan <i>Crew Bus</i> .....	64
Gambar 5.3 Biaya Pengiriman Casing 30' per tahun .....	66
Gambar 5.4 <i>Voyage Cost Chemical Rig</i> .....	67
Gambar 5.5 Biaya Sewa Lahan Casing 30 inch .....	68
Gambar 5.6 Biaya Sewa Lahan <i>Chemical Drum</i> .....	69
Gambar 5.7 Model Pemilihan Pola Operasi untuk Sorong <i>Shorebase</i> .....	72
Gambar 5.8 Proses Model Optimasi .....	76
Gambar 5.9 Parameter untuk Model Optimasi .....	77
Gambar 5.10 Batasan untuk Model Optimasi .....	77
Gambar 5.11 Hasil Model Optimasi pada Gnumeric .....	78
Gambar 5.12 Biaya Total Sumur Migas di Sorong <i>Shorebase</i> .....	79
Gambar 5.13 Biaya Total Sumur Migas di Bintuni <i>Shorebase</i> .....	79
Gambar 5.14 Biaya Total Sumur Migas di Banggai <i>Shorebase</i> .....	80
Gambar 5.15 Biaya Total Sumur Migas di Nunukan <i>Shorebase</i> .....	80
Gambar 5.16 Biaya Total Sumur Migas di Lamongan <i>Shorebase</i> .....	80

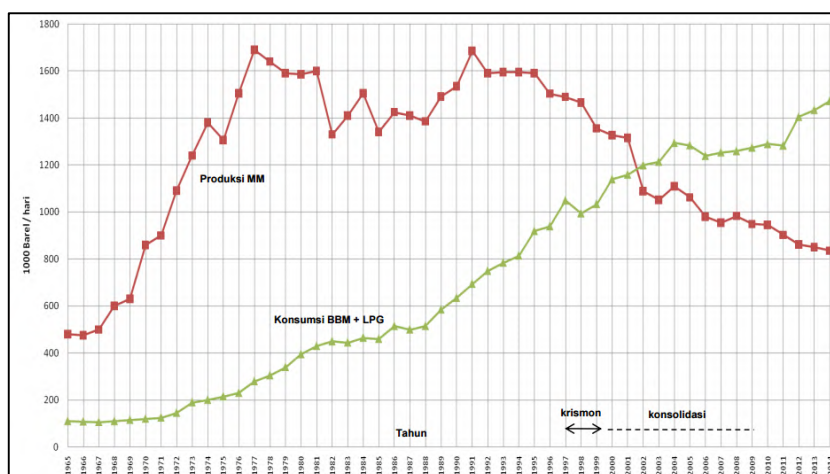
## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Wilayah Kerja Provinsi Jawa Timur .....	43
Tabel 4.2 Wilayah Kerja Provinsi Kalimantan.....	43
Tabel 4.3 Wilayah Kerja Provinsi Sulawesi Tengah.....	43
Tabel 4.4 Wilayah Kerja Provinsi Papua .....	44
Tabel 4.5 Realisasi Produksi Migas Provinsi Jawa Timur .....	45
Tabel 4.6 Realisasi Produksi Migas Provinsi Kalimantan .....	45
Tabel 4.7 Realisasi Produksi Migas Provinsi Sulawesi Tengah.....	46
Tabel 4.8 Realisasi Produksi Migas Provinsi Papua .....	46
Tabel 4.9 Lokasi Pembangunan <i>Shorebase</i> .....	48
Tabel 4.10 Jarak <i>Shorebase</i> ke sumur migas.....	57
Tabel 4.11 Biaya Charter Operasional Darat.....	58
Tabel 4.12 Spesifikasi Kapal .....	59
Tabel 4.13 Biaya <i>charter</i> kapal (USD/hari) .....	59
Tabel 4.14 Biaya lain-lain .....	59
Tabel 4.15 NJOP per-m <sup>2</sup> .....	60
Tabel 5.1 Spesifikasi Truk.....	61
Tabel 5.2 perhitungan Asumsi Konsumsi per <i>crew</i> .....	61
Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Jumlah Truk .....	62
Tabel 5.4 Jumlah Bus yang Dibutuhkan.....	63
Tabel 5.5 Jarak Asal Pengiriman menuju <i>Shorebase</i> .....	65
Tabel 5.6 Biaya Jasa Pelabuhan PELINDO .....	65
Tabel 5.7 Hasil Konversi Pengiriman <i>Casing</i> dari Batam Menuju Lamongan .....	66
Tabel 5.8 Hasil Konversi Pengiriman <i>Chemical Rig</i> dari Surabaya Menuju Lamongan .....	67
Tabel 5.9 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Sorong <i>Shorebase</i> .....	69
Tabel 5.10 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Bintuni <i>Shorebase</i> .....	70
Tabel 5.11 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Banggai <i>Shorebase</i> .....	70
Tabel 5.12 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Nunukan <i>Shorebase</i> .....	71
Tabel 5.13 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Lamongan <i>Shorebase</i> .....	71
Tabel 5.14 Hasil Otomatizer Kombinasi Rute di Sorong <i>Shorebase</i> .....	72
Tabel 5.15 RTD Kombinasi Rute di Sorong <i>Shorebase</i> dengan <i>Crew Boat</i> .....	74
Tabel 5.16 Utilitas Kombinasi Rute <i>crew boat</i> di Sorong <i>Shorebase</i> .....	75
Tabel 5.17 Total Biaya Kombinasi Rute di Sorong <i>Shorebase</i> .....	76
Tabel 5.18 Rekapitulasi Hasil Solver Gnumeric .....	78

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Energi migas masih menjadi andalan utama perekonomian Indonesia, baik sebagai penghasil devisa maupun pemasok kebutuhan energi dalam negeri. Pembangunan prasarana dan industri yang sedang giat-giatnya dilakukan di Indonesia, membuat pertumbuhan konsumsi energi rata-rata mencapai 7% dalam 10 tahun terakhir (Gambar 1.1). Peningkatan yang sangat tinggi, melebihi rata-rata kebutuhan energi global, mengharuskan Indonesia untuk segera menemukan cadangan migas baru, baik di Indonesia maupun ekspansi ke luar negeri.

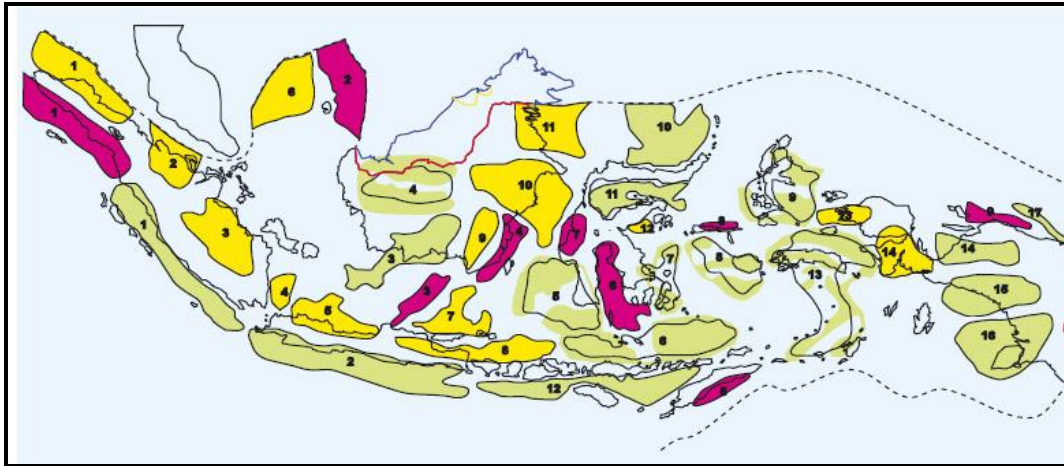


Sumber : Statistik Migas Indonesia 2013

**Gambar 1.1 Keseimbangan Produksi Migas dengan Konsumsi BBM Nasional**

Dinamika industri minyak dan gas bumi yang sudah berlangsung sejak lama, menjadikan Indonesia lebih matang dalam mengembangkan kontrak dan kebijakan untuk mendukung investasi. Dukungan peraturan, insentif dan penghormatan terhadap kontrak yang ada adalah usaha pemerintah Indonesia untuk menjamin keberlangsungan investasi di Indonesia.

Peluang investasi pengembangan industri migas di Indonesia, baik di bidang hulu maupun hilir di masa mendatang sangat menjanjikan. Secara geologi, Indonesia masih mempunyai potensi ketersediaan hidrokarbon yang cukup besar. Rencana pemerintah dalam mempertahankan produksi minyak bumi pada tingkat 1 juta barel per hari, tentu akan memberikan peluang investasi yang besar di sektor hulu migas. (Indonesia E. d., 2016)



Sumber : Energi dan Sumber Daya Mineral RI ([esdm.go.id](http://esdm.go.id))

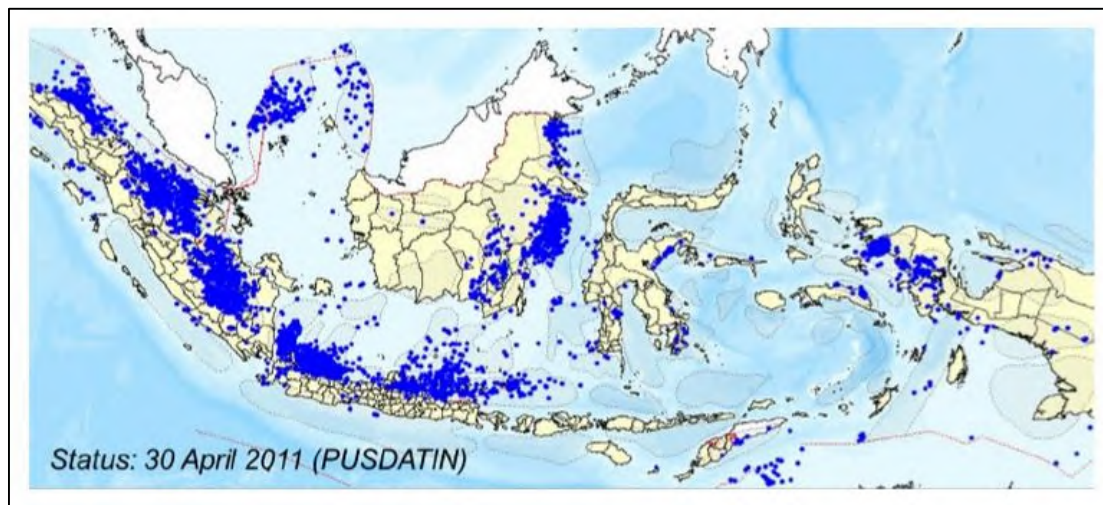
**Gambar 1.2 Lokasi Potensi Migas di Indonesia**

Pada gambar di atas menunjukkan potensi sumber daya migas nasional saat ini masih cukup besar, terakumulasi dalam 60 cekungan sedimen (*basin*) yang tersebar di hampir seluruh wilayah Indonesia. Dari 60 cekungan tersebut, 38 cekungan sudah dilakukan kegiatan eksplorasi dan sisanya sama sekali belum dilakukan eksplorasi. Dari cekungan yang telah dieksplorasi, 16 cekungan sudah memproduksi hidrokarbon (kuning), 9 cekungan belum diproduksi walaupun telah ditemukan kandungan hidrokarbon (ungu), sedangkan 15 cekungan sisanya belum diketemukan kandungan hidrokarbon (hijau). Kondisi di atas menunjukkan bahwa peluang kegiatan eksplorasi di Indonesia masih terbuka lebar, terutama dari 22 cekungan yang belum pernah dilakukan kegiatan eksplorasi dan sebagian besar berlokasi di laut dalam (*deep sea*) terutama di Indonesia bagian Timur.

Potensi sumber daya minyak dan gas bumi Indonesia Timur masih cukup besar untuk dikembangkan terutama di daerah-daerah terpencil, laut dalam, sumur-sumur tua dan kawasan Indonesia Timur yang relatif belum dieksplorasi secara intensif. Sumber-sumber minyak dan gas bumi dengan tingkat kesulitan eksplorasi terendah praktis kini telah habis dieksploitasi dan menyisakan tingkat kesulitan yang lebih tinggi. Pengelolaan ladang minyak sendiri menjanjikan keuntungan yang luar biasa signifikan. Akan tetapi untuk dapat mengetahui potensi tersebut diperlukan teknologi yang mahal, modal yang besar, faktor waktu yang memadai dan memerlukan efisiensi yang maksimal serta *expertise* dari sumber daya manusia terbaik.

Indonesia Timur memiliki banyak potensi sumber daya yang perlu dicari dan dikembangkan. Namun perlu diketahui dan disadari bahwa potensi ini masih memerlukan usaha keras, biasa serta waktu yang cukup. Lapangan migas besar yang ada di Indonesia Timur

terutama di Klamono (Lapangan Tua), Kompleks Tangguh, serta Lapangan Abadi. Indonesia Timur menyimpan sumber daya terutama gas, daerah-daerah yang berpotensi, diantaranya Laut Timor, Selatan Banda, Pulau Papua, dan lain-lain.



Sumber: (Indonesia P. D., 2016)

**Gambar 1.3 Lokasi titik-titik sumur migas yang sudah dibor di Indonesia. Indonesia Timur masih relatif sedikit dibanding Indonesia Barat.**

Pembangunan *Shorebase* terintegrasi di kawasan Indonesia Timur ini merupakan komitmen dari daerah untuk mendukung kegiatan industri migas di seluruh kawasan Indonesia Timur. Peran strategis *Shorebase* ini adalah mendukung logistik hasil bumi yang didukung oleh beberapa perusahaan besar seperti Pertamina, Chevron, Exxon, dan lain-lain. Pencapaian target nasional bukan hal yang mudah karena terdapat kendala dalam pelaksanaan di lapangan. Terlebih di tengah turunnya harga minyak dunia, industri hulu migas dituntut melaksanakan efisiensi biaya operasi.

Dengan adanya penelitian penentuan lokasi *Shorebase* integrasi di kawasan Indonesia Timur, diharapkan biaya operasi perusahaan-perusahaan migas yang beroperasi di Indonesia Timur menjadi lebih optimum. Karena saat ini sebagian operasi migas di Indonesia didukung oleh *Shorebase* yang ada di Batam dan Lamongan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penentuan lokasi pembangunan *shorebase* terintegrasi yang tepat untuk mendukung produksi migas di wilayah Indonesia Timur?

### 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan lokasi *shorebase* terintegrasi yang optimum untuk mendukung operasional migas di kawasan Indonesia Timur.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan Tugas Perencanaan Transportasi Laut ini antara lain:

1. Penelitian yang dikaji hanya potensi hasil migas di laut dalam yang ada di kawasan Indonesia Timur milik PT Pertamina EP dan PHE
2. Parameter untuk klasifikasi *shorebase* adalah fungsi pelayanan yang diberikan Pertamina Hulu Energi *West Madura Offshore* yang berlokasi di Lamongan *Intergrated Shorebase*.
3. Asumsi-asumsi disamakan dengan PHE WMO di Lamongan *Intergrated Shorebase*.

### 1.5 Hipotesis

Hipotesis dari Tugas Akhir ini adalah didapatkannya model matematis perencanaan lokasi *shorebase* untuk operasional migas di wilayah Jawa Timur, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua menggunakan metode *set covering problem* dan *solver tools gnumeric* pada analisis utilitas. Model yang akan dibuat berdasarkan fungsi pelayanan-pelayanan penting dalam *shorebase* yaitu pergantian kru dan *logistic support*. Hasil analisis menunjukkan bahwa muncul biaya minimum jika *shorebase* diletakkan di wilayah-wilayah yang dekat dengan operasional migas dengan syarat waktu dan jarak juga diperhitungkan.

### 1.6 Sistematika Tugas Akhir

**LEMBAR JUDUL**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ABSTRAK**

**ABSTRACT**

**KATA PENGANTAR**

**DAFTAR ISI**

## **DAFTAR GAMBAR**

## **DAFTAR TABEL**

### **BAB I            PENDAHULUAN**

Berisikan konsep penyusunan Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penelitian.

### **BAB II            TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan teori-teori yang mendukung dan relevan dengan penelitian. Teori tersebut dapat berupa penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya seperti Jurnal, Tugas Akhir, Tesis, dan Literatur yang relevan dengan topik penelitian.

### **BAB III          METODOLOGI PENELITIAN**

Berisikan langkah-langkah atau kegiatan dalam pelaksanaan Tugas Akhir yang mencerminkan alur berpikir dari awal pembuatan Tugas Akhir sampai selesai. Dalam bab ini juga dibahas mengenai pengumpulan data-data yang menunjang Tugas Akhir seperti data primer dan data sekunder.

### **BAB IV          GAMBARAN UMUM**

Berisikan penjelasan umum wilayah yang diteliti baik dari segi letak geografis wilayah sumur migas, dan rencana letak *shorebase*, lalu gambaran umum perusahaan PT Pertamina (Persero) sebagai pengelola migas Indonesia Timur

### **BAB V          ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang perhitungan *minimum cost* yang muncul akibat pelayanan yang diberikan oleh *shorebase* yang akan direncanakan untuk meng-*cover* operasi migas di seluruh wilayah Indonesia Timur.



## **BAB VI        *SET COVERING MODEL DAN ANALISIS UTILITAS***

Pada bab ini berisi tentang model *set covering problem* sebagai cara untuk menyeleksi jumlah sumur terlayani dengan masing-masing *shorebase* yang akan direncanakan. Untuk analisis utilitas terdapat model optimasi dengan menggunakan *solver tools* gnumeric dalam penentuan jumlah kapal dan *minimum cost* di kesimpulan.

## **BAB VII        KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan hasil analisis dan evaluasi yang didapat dan saran-saran untuk pengembangan yang berkaitan dengan materi yang terdapat dalam Tugas Akhir ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

*Catatan : Tugas Akhir ini disusun dengan menggunakan program pengolahan kata Microsoft Word 2010*

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pemilihan Lokasi**

##### **2.1.1 Analisa Pemilihan Lokasi**

Manajer pada industri manufaktur maupun jasa, harus mempertimbangkan banyak faktor ketika menentukan suatu lokasi yang diinginkan, meliputi kedekatan dengan konsumen dan supplier, biaya tenaga kerja serta biaya transportasi. Manajer secara umum dapat mengabaikan faktor-faktor yang tidak sesuai setidaknya dengan satu dari dua kondisi berikut ini (Krajweski, 2007)

1. Faktor harus sensitif terhadap lokasi. Ini berarti manajer sebaiknya tidak mempertimbangkan suatu faktor yang tidak terpengaruh oleh keputusan pemilihan lokasi. Contohnya, jika perilaku-perilaku konsumen sama pada semua alternatif lokasi, maka perilaku konsumen tersebut bukan merupakan suatu faktor.

2. Faktor harus mempunyai pengaruh yang besar terhadap kemampuan perusahaan untuk mencapai tujuannya. Contohnya, meskipun lokasi yang berbeda akan mempunyai jarak yang berbeda dengan supplier, tetapi jika transportasi dan komunikasi dapat dijangkau dengan pengiriman semalam, fax, atau cara lain, maka jarak terhadap supplier tersebut sebaiknya tidak dipertimbangkan sebagai suatu faktor.

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam penentuan lokasi menjadi dapat dibagi menjadi 2 yaitu *dominant factors* dan *secondary factors*. *Dominant factors* adalah faktor-faktor yang diturunkan dari *competitive priorities (cost, quality, time, flexibility)* dan mempunyai dampak tertentu terhadap biaya dan penjualan. *Secondary factors* juga penting untuk diperhatikan tetapi manajemen dapat menurunkan atau bahkan mengabaikan beberapa dari *secondary factors* jika faktor lain ternyata lebih penting.

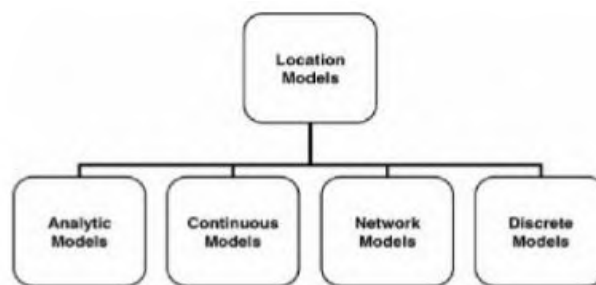
Faktor-faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan penentuan lokasi menurut (Spiegel, 1999) adalah sebagai berikut:

1. Kedekatan dengan pasar.
2. Integrasi dengan bagian lain dalam suatu organisasi.
3. Ketersediaan skill dan tenaga kerja.
4. *Site cost*.

5. Ketersediaan fasilitas lain seperti : perumahan, rumah sakit, dll.
6. Ketersediaan input (dekat dengan *supplier*).
7. Kedekatan dengan jasa seperti : air, udara, drainase, dan fasilitas pembuangan.
8. Kesesuaian dengan suhu dan kondisi tanah.
9. Peraturan daerah setempat.
10. Ruang untuk ekspansi.
11. Perangkat keamanan.
12. Kondisi sosial, politik, dan budaya.
13. Pajak daerah, batasan ekspor/impor.

### 2.1.2 Model Pemilihan Lokasi

Model lokasi pada dasarnya memodelkan hubungan antara titik permintaan dan titik lokasi fasilitas pelayanan. Variabel keputusan pada model lokasi umumnya adalah menentukan dimana lokasi-lokasi yang optimal untuk dibangun fasilitas pelayanan. Asumsi dan fungsi objektif pada model lokasi adalah berbeda-beda menurut variannya. Pemodelan lokasi diklasifikasikan menjadi 4 macam, yaitu *analytical models*, *continuous models*, *network models*, dan *discrete models* (Daskin, 2008)



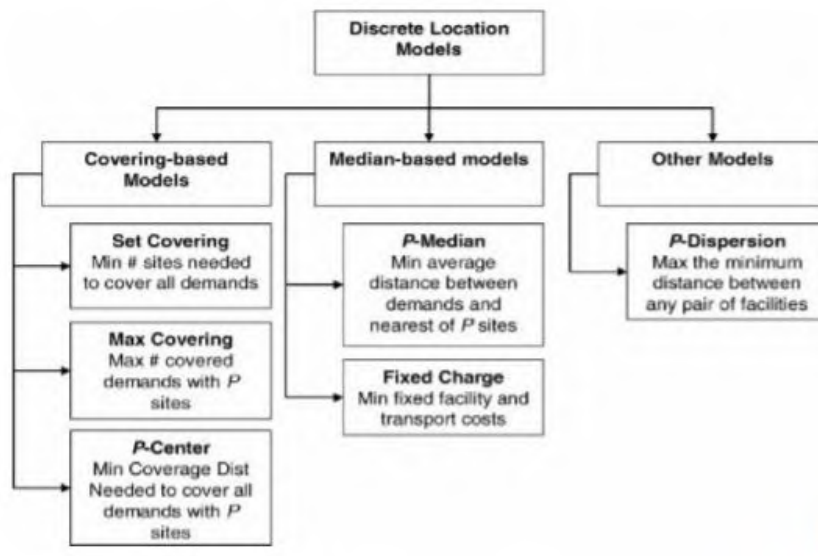
Sumber : Daskin. "What You Should Know About Location Modeling" (2008)

**Gambar 2.1 Klasifikasi Pemodelan Lokasi**

*Analytic model* berasumsi bahwa alternatif lokasi fasilitas dan alternatif titik-titik permintaan keduanya tersebar kontinyu (*uniform*) pada suatu area. *Continuous models* merupakan model dengan permintaan hanya muncul pada lokasi atau titik-titik tertentu, tetapi alternatif lokasinya mencakup seluruh titik pada area tersebut. *Network model* dan *discrete models* keduanya berasumsi bahwa alternatif lokasi dan titik-titik permintaan keduanya bersifat diskrit, yaitu hanya terdapat pada titik-titik tertentu saja dalam area. *Network model*

mengasumsikan adanya *network/path* atau jalan yang menghubungkan titik-titik permintaan dengan titik-titik alternatif lokasi sementara *discrete models* tidak memerlukan asumsi seperti itu.

Lebih rinci lagi, Daskin (2008) membagi *discrete models* menjadi varian-varianya. *Discrete models* terdiri dari 3 cabang, yaitu *covering base models*, *median base models*, *p dispersion*. Dalam model ini menunjukkan bahwa adanya batasan-batasan permintaan pada suatu titik (*node*) yang sekaligus dijadikan sebagai titik alternatif lokasi. Dalam model lokasi discrete sendiri dibagi lagi menjadi beberapa bagian model.



Sumber : Daskin. "What You Should Know About Location Modeling" (2008)

Gambar 2.2 Discrete Models

Kelompok *covering-based model* dibedakan menjadi tiga model berdasarkan fungsi objektifnya, yaitu *set covering*, *max covering*, dan *p-center*. Variabel keputusan untuk ketiga model ini adalah sama, yaitu dimana lokasi-lokasi yang optimal untuk dibangun fasilitas pelayanan sehingga fungsi objektif tercapai.

### 2.1.2.1 Set Covering Problem Model

*Set covering* bertujuan meminimumkan jumlah titik lokasi fasilitas pelayanan tetapi dapat melayani semua titik permintaan. Untuk menggambarkan model *set covering* dapat dirumuskan atau formulasikan sebagai berikut:

Dimana :

$i$  = titik permintaan dengan indek  $i$

$j$  = titik alternatif lokasi dengan indek  $j$

$d_{ij}$  = jarak antara titik permintaan  $i$  dengan alternatif lokasi  $j$

$D^c$  = jarak pemenuhan

$N_i = \{j : J \in , d_{ij} \leq D^c\}$

= semua alternatif lokasi yang meliputi titik permintaan  $i$

Variabel keputusannya:

$$X = \begin{cases} 1 & \text{jika pada lokasi } j \\ 0 & \text{jika tidak} \end{cases}$$

Dengan notasi di atas maka dapat diformulasikan sebagai berikut:

*Minimize*

$$\sum_{j=J}^n X_j \dots\dots\dots (2.1)$$

Subject to :

$$\sum_{j=N_i} X_j \geq 1 \forall i \dots\dots\dots (2.2)$$

$$x_j \in \{0,1\} \forall j \in 1 \dots\dots\dots (2.3)$$

Berdasarkan formulasi tersebut dapat diuraikan menjadi fungsi tujuan (2.1) yang digunakan untuk meminimasi jumlah alternatif lokasi. Batasan (2.2) menyatakan setiap titik permintaan dapat dipenuhi sedikitnya oleh satu fasilitas dan batasan (2.3) menyatakan benar atau tidaknya suatu keputusan.

### 2.1.2.2 *Maximal Covering Problem*

Model lokasi *maximal covering* menunjukkan adanya suatu batasan pada banyaknya fasilitas untuk dijadikan sebagai lokasi. Model *max covering* memiliki fungsi objektif untuk memaksimumkan jumlah titik permintaan yang terlayani dengan batasan hanya tersedia sejumlah  $p$  titik lokasi fasilitas pelayanan yang dapat melayani titik-titik permintaan tersebut.

*Model maximal covering* diformulasikan sebagai berikut:

$h$  = demand atau permintaan pada titik  $i$

$p$  = banyaknya fasilitas untuk penentuan lokasi

$$X = \begin{cases} 1 & \text{jika titik } i \text{ dipenuhi} \\ 0 & \text{jika tidak} \end{cases}$$

Maximize

$$\sum_{i \in I} h_i x_i \dots\dots\dots (2.4)$$

Subject to :

$$\sum_{j \in N_i} x_j - z_i \geq 1 \quad \forall i \in I \dots\dots\dots (2.5)$$

$$\sum_{j \in N_i} x_j = p \dots\dots\dots (2.6)$$

$$x_j \in \{0,1\} \quad \forall j \in 1 \dots\dots\dots (2.7)$$

$$x_j \in \{0,1\} \quad \forall j \in 1 \dots\dots\dots (2.8)$$

Berdasarkan formulasi atau rumus pada model maximal covering dapat diketahui, fungsi tujuan (2.4) memaksimalkan total permintaan yang dapat dipenuhi. Batasan (2.5) menyatakan pemenuhan permintaan pada titik i tidak terhitung, kecuali pada salah satu alternatif lokasi yang dapat memenuhi titik i. Batasan (2.6) membatasi banyaknya fasilitas pada daerah penempatan. Batasan (2.7) dan (2.8) merupakan suatu keputusan penempatan lokasi sebagai pemenuhan titik-titik permintaan.

**2.1.2.3 P-Center Problem**

Model *p-center* fungsi objektifnya adalah meminimumkan rata-rata jarak terjauh (*coverage distance*) antara titik permintaan dan titik lokasi fasilitas pelayanan. Fungsi objektif dalam model *p-center* sering disebut “*MinMax objective*”. Model *p-center* diformulasikan sebagai berikut:

W = memaksimal antara titik permintaan dan lokasi pada jarak yang telah ditentukan.

$$X = \begin{cases} 1 & \text{jika titik } i \text{ untuk menentukan suatu lokasi pada titik } j \\ 0 & \text{jika tidak} \end{cases}$$

Maximize

$$W \dots\dots\dots (2.9)$$

Subject to :

$$\sum_{j \in J} x_j = p \dots\dots\dots (2.10)$$

$$\sum_{j \in N_i} Y_{ij} = 1 \quad \forall i \in 1 \dots\dots\dots (2.11)$$

$$Y_{ij} - X_j \leq 0 \quad x_j \in \{0,1\} \quad \forall j \in 1 \dots \dots \dots (2.14)$$

$$W - \sum_{j \in J_i} h_i \cdot d_{ij} \cdot y_{ij} \geq 0 \quad \forall i \in I \dots \dots \dots (2.13)$$

$$X_j \in \{0,1\} \quad \forall j \in 1 \dots \dots \dots (2.14)$$

$$Y_{ij} \in \{0,1\} \quad \forall j \in 1 \dots \dots \dots (2.15)$$

Dari formulasi di atas maka dapat diketahui, tujuan (2.9) adalah meminimasi jarak pada *demand-weighted* pada tiap titik permintaan dengan lokasi yang terdekat sehingga dapat bernilai maksimal. Batasan (2.10) menetapkan p sebagai lokasi, batasan (2.11) menyatakan setiap titik permintaan hanya dapat dipenuhi oleh satu lokasi saja, (2.12) adalah pembatasan pada titik-titik permintaan hanya pada satu lokasi, batasan (2.13) menyatakan pada *demand-weighted* yang maksimal dapat diminimasi dengan jarak yang lebih kecil, batasan (2.14) menyatakan variabel keputusan adalah bilangan biner, batasan (2.15) menyatakan permintaan hanya dapat ditentukan oleh satu titik lokasi saja.

Model lainnya adalah model p-median atau sering disebut Weber Problem. Model p-median memiliki fungsi objektif untuk meminimumkan rata-rata jarak berbobot antara titik lokasi fasilitas pelayanan dan titik permintaan. *Fixed charge model* memiliki fungsi objektif untuk meminimumkan total biaya tetap (biaya investasi) dan biaya variabel (*transportation cost*) yang ditanggung oleh fasilitas pelayanan dan konsumen.

## 2.2 Migas di Indonesia Timur

Sektor minyak dan gas bumi hingga saat ini masih merupakan salah satu penggerak roda perekonomian di Indonesia. Potensi minyak dan gas (migas) bumi di Kawasan Timur Indonesia masih cukup besar dibandingkan di Kawasan Barat.

### 2.2.1 Kondisi Migas di Kawasan Indonesia Timur

Kawasan Timur Indonesia termasuk Provinsi Maluku memiliki potensi migas tidaklah sedikit. Contohnya, penemuan cadangan gas cukup besar di Lapangan Tangguh, Papua, dan Lapangan Abadi di Blok Masela, Kabupaten Maluku Tenggara Barat.

Potensi migas di Kawasan Timur Indonesia tersebut diharapkan bisa memberikan kontribusi besar bagi produksi migas nasional di masa mendatang. Peralnya, banyak cekungan yang belum terekplorasi walaupun berada di lepas pantai (*offshore*) hingga laut dalam (*deepwater*).

Dari 60 cekungan sedimen yang berpotensi mengandung hidrokarbon, 22 cekungan sedimen sama sekali belum pernah dilakukan kegiatan pengeboran eksplorasi. Ditinjau dari

rasio penemuan cadangan, Indonesia termasuk wilayah yang cukup menjanjikan dibanding negara-negara di Asia Tenggara, yaitu mencapai rata-rata sekitar 30%. Faktor keberhasilan (*Success Ratio*) dari kegiatan eksplorasi, termasuk deliniasi rata-rata mencapai 38%, sedangkan keberhasilan untuk sumur taruhan (*wild cat*) rata-rata lebih tinggi dari 10%. Sebagian besar lokasi cekungan yang menarik untuk pengembangan blok baru tersebut terletak di kawasan Timur Indonesia dan berlokasi di *offshore*.

Diantara lokasi cekungan sedimen tersebut adalah di sekitar pulau Sulawesi *Offshore*, Nusa Tenggara *Offshore*, Halmahera dan Maluku, serta Papua *Offshore*. Disamping rasio penemuan yang kompetitif, biaya penemuan (*finding cost*) untuk cekungan di kawasan yang sebagian besar berlokasi di *offshore*, juga relatif lebih rendah dibandingkan dengan wilayah lain di Asia Tenggara.

Energi Fosil	Sumber Daya	Cadangan	Produksi	Rasio C/P
Minyak Bumi	87,22 miliar barel	7,76 miliar barel	346 juta barel	22
Gas Bumi	594,43 TSCF	157,14 TSCF	2,90 TSCF	54
CBM	453 TSCF			

Sumber: [www.esdm.go.id/berita/potensi-migas-di-indonesia-timur](http://www.esdm.go.id/berita/potensi-migas-di-indonesia-timur)

**Gambar 2.3 Besar cadangan migas Indonesia Timur**

Dengan rata-rata biaya penemuan migas yang rendah, berdampak pada resiko investasi terutama untuk modal awal yang besar pada lokasi *offshore*. Dengan kondisi-kondisi diatas, Indonesia bisa dibilang sebagai wilayah yang sangat menjanjikan bagi investasi migas. Sampai dengan akhir tahun 2010 status Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) berjumlah 246 KKKS.

## 2.3 Shorebase

### 2.3.1 Definisi Shorebase

*Shorebase* adalah tempat untuk logistik *offshore*, seperti tempat untuk menyimpan bahan pangan kru, pengiriman kru *offshore*, instalasi dan pengiriman sumur migas *offshore*, penyimpanan pipa-pipa dan kebutuhan lainnya.

*Shorebase* dibagi menjadi 2 macam fungsi yakni, *Shorebase* logistik dan *Shorebase* galangan. *Shorebase* logistik adalah tempat untuk penimbunan kebutuhan-kebutuhan sumur migas, contoh: Lamongan *Shorebase* Indonesia. Sedangkan untuk *Shorebase* galangan adalah fungsi dari *Shorebase* logistik dan memiliki tambahan khusus yaitu dapat membuat bangunan-bangunan *offshore* selain kapal, contoh: PT PAL Indonesia.



## 2.3.2 Pelayanan Shorebase Logistik

Pelayanan Shorebase logistik dibagi 3 macam yakni; *crew change*, *logistic support*, dan fabrikasi.

### 2.3.2.1 Offshore Crew change

*Offshore Crew change* adalah pelayanan yang memajemen tentang pergantian kru sumur migas. *Offshore Crew change* menggunakan kapal khusus yaitu *crew vessel*, *fast boat* atau pada umumnya di Pertamina disebut *crew boat*. Shift *offshore crew* memiliki 2 jadwal antara lain 2 minggu *off*, 2 minggu *on duty* dan 1 minggu *off*, 3 minggu *on duty*.



Sumber : [www.google.com](http://www.google.com)

Gambar 2.4 Offshore Crew change

### 2.3.2.2 Offshore Logistic Support

*Offshore Logistic support* adalah pengiriman logistik untuk mendukung operasional sumur migas. Logistik *offshore* hanya mengirim material-material pendukung, seperti *casing* (pipa), bahan-bahan kimia pendukung operasional migas, oli, makanan kru, dan lain-lain.

### 2.3.2.3 Fabrikasi

Fabrikasi adalah suatu rangkaian pekerjaan dari beberapa komponen material baik berupa plat, pipa ataupun baja *profil* dirangkai dan dibentuk setahap demi setahap berdasarkan item-item tertentu sampai menjadi suatu bentuk yang dapat dipasang menjadi sebuah rangkaian alat produksi maupun konstruksi.



Sumber : PAL Indonesia

**Gambar 2.5** Fabrikasi Well Head Sumur migas Santos (Madura Offshore)

*Shorebase* logistik juga menyediakan fabrikasi, hanya saja berbeda dengan *Shorebase* galangan yang mendesain dan membuat *rig/jacket offshore* dari nol menjadi satu, sedangkan *Shorebase* logistik hanya menyediakan lahan untuk fabrikasi yang merakit potongan-potongan *rig/jacket offshore* yang sudah jadi menjadi satu dan siap kirim.

### **2.3.3 Transportasi Operasional Shorebase**

Transportasi yang digunakan untuk operasional migas di *Shorebase* antara lain, *offshore supply vessel (OSV)*, *crew boat/fast vessel* dan AHTS (*Anchor Handling Tug and Supply*).

#### **2.3.3.1 Offshore Supply Vessel**

*Offshore Supply Vessel* adalah kapal yang memberikan pelayanan guna memperlancar industri minyak dan gas lepas pantai. Kapal jenis ini tidak dilengkapi ruang muat (palka).



Sumber : [www.ship-technology.com](http://www.ship-technology.com)

**Gambar 2.6** Offshore Supply Vessel

Beberapa *selling point* OSV ini antara lain :

1. **Deck capacity yang cukup luas.** Dengan *deck capacity* tersebut kapal ini mampu mengangkut berbagai jenis kargo untuk keperluan kegiatan *offshore*. Jenis kargo yang bisa diangkut antara lain : kontainer, pipa, alat berat dan keperluan logistik yang lain.
2. **Passenger capacity cukup banyak.** Selain dapat membawa kargo, kapal ini juga dapat membawa penumpang dengan kapasitas cukup banyak. jumlah penumpang yang mampu diangkut adalah  $\pm 50$  penumpang.
3. **Liquid tank cukup besar.** Kapal ini dapat digunakan untuk mengangkut muatan cair (*liquid cargo*) dengan kapasitas sampai dengan  $\pm 800$  *metric tons* karena memiliki *liquid tank* cukup besar. Contoh *liquid cargo* yang dapat diangkut antara lain : air tawar, bahan bakar minyak dan lain-lain.

### 2.3.3.2 Crew Boat

*Crew boat* atau *fast boat* adalah kapal yang dirancang khusus untuk membawa kru atau tenaga kerja di lepas pantai atau pengeboran. Kapal ini beroperasi layaknya kapal penumpang pada umumnya. Kapal jenis ini tidak terlalu besar dan tidak terlalu banyak penumpang, karena kapal ini mengutamakan kenyamanan.



Sumber : [www.offshoreenergytoday.com](http://www.offshoreenergytoday.com)

Gambar 2.7 Crew Boat

### 2.3.3.3 Anchor Handling Tug and Supply (AHTS)

AHTS vessel - kependekan dari *Anchor Handling Tug Supply vessel*, jenis kapal yang di fungsikan pada *offshore* dalam menangani sumur migas *offshore*/barge secara spesifik.

AHTS *vessel* berbeda dengan Sumur migas *Supply Vessel* (PSVs) walaupun memiliki kemiripan bentuk.



Sumber : [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 2.8 Anchor Handling Tug and Supply**

Dalam proses kerjanya secara umum AHTS *vessel* menarik sumur migas *offshore/ barge*, menuju lokasi untuk kemudian mengatur penempatan jangkar-jangkar pengaman posisi bagi sumur migas *offshore/ barge*. di beberapa kasus AHTS *vessel* juga difungsikan sebagai kapal penyelamat darurat atau *Emergency Rescue and Recovery Vessel* (ERRV).

Dari segi sistem AHTS *vessel* dilengkapi dengan *double winches* (derek) sebagai penarik dan penanganan jangkar, juga memiliki buritan terbuka yang dilengkapi dengan *roller* yang memungkinkan untuk penarikan dan menempatkan jangkar ke *deck* pengaturan rilis jangkar cepat dioperasikan melalui sumur migas *offshore* atau lokasi manual dengan instruksi dari sumur migas *offshore* mesin AHTS *vessel* dirancang khusus untuk penanganan jangkar.

## **2.4 Tinjauan Analisis Biaya Transportasi**

Biaya transportasi merupakan satu komponen penting dalam biaya distribusi dan perdagangan melalui jalur laut. Biaya transportasi meliputi biaya transportasi darat (antara tempat produksi dan pelabuhan pengapalan) dan biaya transportasi laut (biaya penanganan muatan di pelabuhan-pelabuhan dan biaya pelayaran).(Abdul Kahar, 2009)

### **2.4.1 Analisis Biaya Transportasi Laut**

Terdapat teori biaya dalam ilmu transportasi laut. Teori biaya transportasi laut digunakan untuk menghitung besarnya biaya-biaya yang timbul akibat pengoperasian kapal

desalinasi air laut. Pengoperasian kapal serta bangunan apung laut lainnya membutuhkan biaya yang biasa disebut dengan biaya berlayar kapal (*shipping cost*). (Wijnolst & Wergeland, 1997)

Secara umum biaya tersebut meliputi biaya modal (*capital cost*), biaya operasional (*operational cost*), biaya pelayaran (*voyage cost*) dan biaya bongkar muat (*cargo handling cost*). Biaya-biaya ini perlu diklasifikasikan dan dihitung agar dapat memperkirakan tingkat kebutuhan pembiayaan kapal desalinasi air laut untuk kurun waktu tertentu (umur ekonomis kapal tersebut). Sehingga, total biaya dapat dirumuskan:

$$TC = CC + OC + VC + CHC$$

Keterangan:

TC	: <i>Total Cost</i>	(Rp)
CC	: <i>Capital Cost</i>	(Rp)
OC	: <i>Operational Cost</i>	(Rp)
VC	: <i>Voyage Cost</i>	(Rp)
CHC	: <i>Cargo Handling Cost</i>	(Rp)

Dalam beberapa kasus perencanaan transportasi menggunakan kapal sewa (*charter ship*), biaya modal (*capital cost*) dan biaya operasional (*operational cost*) diwakili oleh biaya sewa (*charter hire*). Sehingga, total biaya menjadi:

$$TC = TCH + VC + CHC$$

Keterangan:

TC	: <i>Total Cost</i>	(Rp)
TCH	: <i>Time Charter Hire</i>	(Rp)
VC	: <i>Voyage Cost</i>	(Rp)
CHC	: <i>Cargo Handling Cost</i>	(Rp)

#### **2.4.1.1 Biaya Modal (*Capital Cost*)**

Biaya modal adalah harga kapal ketika dibeli atau dibangun. Biaya modal disertakan dalam kalkulasi biaya untuk menutup pembayaran bunga pinjaman dan pengembalian modal tergantung bagaimana pengadaan kapal tersebut. Pengembalian nilai kapital ini direfleksikan sebagai pembayaran tahunan. Nilai biaya modal secara kasar dapat dihitung dari pembagian biaya investasi dengan perkiraan umur ekonomis kapal.

### 2.4.1.2 Sistem Tarif Penyewaan Kapal

Dalam pengangkutan muatan atau barang, pada umumnya dapat dilakukan dengan menggunakan kapal milik sendiri atau dengan menyewa kapal (*chartering*). Di dalam dunia pelayaran dikenal beberapa jenis *chartering* sebagai berikut:

1. *Bareboat Charter* yaitu kapal disewa sebagai badan kapal saja, atau disebut juga dengan sewa kapal kosong. Penyewa (*charterer*) menyediakan nakhoda serta ABK dan mengoperasikan kapal seolah miliknya.
2. *Time Charter (T/C)* yaitu kapal dapat disewa oleh suatu badan dalam jangka waktu tertentu. Dalam hal ini penyewa kapal membayar uang sewa dan biaya bunker. Dalam hal ini, uang sewa dapat dinyatakan dalam biaya sewa per hari, per bulan atau per tahun.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam *time charter* antara lain adalah:

- Tanggal, nama, dan alamat pemilik kapal dan penyewa.
  - Perincian dari kapal seperti nama, tempat registrasi, kapasitas, volume angkut, daya mesin, kecepatan, konsumsi bahan bakar, peralatan bongkar/muat, dan sebagainya.
  - Keadaan kapal dan kelasnya.
  - Batas pelayaran.
  - Uang sewa, cara pembayaran, dan mata uang yang digunakan.
  - Kerusakan/kelambatan yang dikenakan *off-hire*.
  - Waktu penyewaan dimulai
  - Hak penyewa untuk menyatakan keberatan, dan kemungkinan untuk dapat mengganti nakhoda.
  - Tindakan yang akan dilakukan pada waktu kerusakan.
  - Cara kapal mengadakan dok tahunan pada waktu kontrak masih berjalan.
3. *Voyage Charter* yaitu kapal disewa untuk melakukan pengiriman barang ke suatu tempat. Dalam kata lain pemilik kapal yang akan membayar semua biaya pada saat kapal beroperasi, kecuali biaya bongkar muat. Pada metode *charter* seperti ini, penyewa akan membayar uang tambang yang besarnya tergantung dari barang yang diangkut. Selain itu penyewa juga harus membayar biaya tambahan atas keterlambatan bongkar/muat dari kapal. Namun apabila penyewa kapal dapat membongkar/muat barang nya lebih cepat dari kesepakatan maka pihak penyewa berhak mendapatkan bonus atau disebut dengan *dispatch*. Pada umumnya nilai *dispatch* adalah setengah dari uang *demurage*. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam kontrak *voyage charter* adalah:

- Tanggal, nama, dan alamat dari pemilik kapal dan penyewa.
- Perincian dari kapal seperti nama, tempat registrasi, kapasitas, volume angkut, daya mesin, kecepatan, konsumsi bahan bakar, peralatan bongkar/muat, dan sebagainya.
- Jenis muatan yang diangkut dan cara pemuatan.
- Nama pelabuhan muat dan pelabuhan bongkar.
- Tanggal kapal tiba di tempat pemuatan sekaligus dengan pembatalan *charter party*.
- Biaya angkut dan mata uang yang digunakan.
- Besarnya *demurage* dan *dispatch*.
- Agen atau perwakilan yang dipakai.
- Penanganan konghesi di pelabuhan dan kekurangan muatan.
- Nakhoda harus membuat *notice of readiness* yang menyatakan kepada *charterer* bahwa kapal siap melakukan bongkar atau muat.

#### 2.4.1.3 Biaya Operasional (*Operating Cost*)

Biaya operasional adalah biaya-biaya tetap yang dikeluarkan untuk aspek operasional sehari-hari kapal untuk membuat kapal selalu dalam keadaan siap berlayar. Yang termasuk dalam biaya operasional adalah biaya ABK, perawatan dan perbaikan kapal, bahan makanan, minyak pelumas, asuransi dan administrasi. Rumus untuk biaya operasional adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

OC	: <i>Operational Cost</i>	(Rp)
M	: <i>Manning Cost</i>	(Rp)
ST	: <i>Store Cost</i>	(Rp)
MN	: <i>Maintenance</i>	(Rp)
I	: <i>Insurance Cost</i>	(Rp)
AD	: <i>Administration Cost</i>	(Rp)

#### ***Manning Cost***

*Manning cost (crew cost)* adalah biaya-biaya langsung maupun tidak langsung untuk anak buah kapal termasuk di dalamnya adalah gaji pokok dan tunjangan, asuransi sosial, dan uang pensiun. Besarnya *crew cost* ditentukan oleh jumlah dan struktur pembagian kerja yang

tergantung pada ukuran teknis kapal. Struktur kerja pada sebuah biasanya dibagi menjadi 3 departemen, yaitu *deck departemen*, *engine departemen*, dan *catering departemen*.

### ***Store, Supplies and Lubricating Oils***

Jenis biaya ini dikategorikan menjadi 3 macam yaitu *marine stores* (cat, tali, besi), *engine room stores* (*spare part*, *lubricating oils*), dan *steward's stores* (bahan makanan).

### ***Maintenance and Repair Cost***

*Maintenance and repair cost* merupakan biaya perawatan dan perbaikan yang mencakup semua kebutuhan untuk mempertahankan kondisi kapal agar sesuai dengan standart kebijakan perusahaan maupun persyaratan badan klasifikasi. Nilai *maintenance and repair cost* ditentukan sebesar 16% dari biaya operasional (Stopford, 1997). Biaya ini dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

- Survey klasifikasi

Kapal harus menjalani survey regular *dry docking* tiap dua tahun dan *special survey* tiap empat tahun untuk mempertahankan kelas untuk tujuan asuransi.

- Perawatan rutin

Perawatan rutin meliputi perawatan mesin induk dan mesin bantu, cat, bangunan atas dan pengedokan untuk memelihara lambung dari pertumbuhan biota laut yang bisa mengurangi efisiensi operasi kapal. Biaya perawatan ini cenderung bertambah seiring dengan bertambahnya umur kapal.

- Perbaikan

Biaya perbaikan muncul karena adanya kerusakan kapal secara tiba-tiba dan harus segera diperbaiki.

### ***Insurance Cost***

*Insurance cost* merupakan biaya asuransi, yaitu komponen pembiayaan yang dikeluarkan sehubungan dengan resiko pelayaran yang dilimpahkan kepada perusahaan asuransi. Komponen pembiayaan ini berbentuk pembayaran premi asuransi kapal yang besarnya tergantung pertanggung dan umur kapal. Hal ini menyangkut sampai sejauh mana resiko yang dibebankan melalui klaim pada perusahaan asuransi. Semakin tinggi resiko yang dibebankan, semakin tinggi pula premi asuransinya. Umur kapal juga memperngaruhi biaya premi asuransi, yaitu biaya premi asuransi akan dikenakan pada kapal yang umurnya lebih tua. Terdapat dua jenis asuransi yang dipakai perusahaan pelayaran terhadap kapalnya, yaitu *hull*



*and machinery insurance* dan *protection and indemnity insurance*. Nilai asuransi kapal ditentukan sebesar 30% dari total biaya operasional kapal (Stopford, 1997)

### **Administration Cost**

Biaya administrasi diantaranya adalah biaya pengurusan surat-surat kapal, biaya sertifikat dan pengurusannya, biaya pengurusan ijin kepelabuhan maupun fungsi administratif lainnya. Biaya ini juga disebut biaya overhead yang besarnya tergantung dari besar kecilnya perusahaan dan jumlah armada yang dimiliki.

#### **2.4.1.4 Biaya Pelayaran (Voyage Cost)**

Biaya pelayaran adalah biaya-biaya variabel yang dikeluarkan kapal untuk kebutuhan selama pelayaran. Komponen biaya pelayaran adalah bahan bakar untuk mesin induk dan mesin bantu, biaya pelabuhan, biaya pandu dan tunda. Rumus untuk biaya pelayaran adalah:

$$VC = FC + PC$$

Keterangan:

VC : *Voyage Cost* (Rp)

PC : *Port Cost* (Rp)

FC : *Fuel Cost* (Rp)

### **Port Cost**

Pada saat kapal dipelabuhan, biaya-biaya yang dikeluarkan meliputi *port dues* dan *service charges*. *Port dues* adalah biaya yang dikenakan atas penggunaan fasilitas pelabuhan seperti dermaga, tambatan, kolam pelabuhan, dan infrastruktur lainnya yang besarnya tergantung volume dan berat muatan, GRT dan NRT kapal. *Service charge* meliputi jasa yang dipakai kapal selama dipelabuhan, yaitu jasa pandu dan tunda, jasa labuh, dan jasa tambat.

### **Fuel Cost**

Konsumsi bahan bakar kapal tergantung dari beberapa variabel seperti ukuran, bentuk dan kondisi lambung, pelayaran bermuatan atau ballast, kecepatan, cuaca, jenis dan kapasitas mesin induk dan motor bantu, jenis dan kualitas bahan bakar. Biaya bahan bakar tergantung pada konsumsi harian bahan bakar selama berlayar di laut dan di pelabuhan dan harga bahan bakar. Terdapat tiga jenis bahan bakar yang dipakai, yaitu HSD, MDO, dan MFO. Menurut Parson (2003), konsumsi bahan bakar dihitung dengan menggunakan rumus pendekatan, yaitu:

$$WFO = SFR \times MCR \times \frac{Range}{Speed} \times Margin$$

Keterangan:

<i>WFO</i> : konsumsi bahan bakar/jam	(Ton)
<i>SFR</i> : <i>Specific Fuel Rate</i>	(t/kWhr)
<i>MCR</i> : <i>Maximum Continuous Rating of Main Engine</i>	(kW)

#### **2.4.1.5 Biaya Bongkar-Muat (*Cargo Handling Cost*)**

Proses bongkar muat kapal di terminal dilakukan oleh perusahaan bongkar muat atau oleh penerima atau pengirim muatan. Muatan dalam bentuk curah ditransportasikan dengan menggunakan kapal *bulk carrier* dan untuk muatan dalam kemasan ditransportasikan dengan menggunakan kapal *general cargo*. Masing-masing memiliki alat bongkar-muat yang berbeda. Kapal *bulk carrier* dapat menggunakan *conveyor* atau *grab crane*. Kapal *general cargo* dapat menggunakan *crane* atau *derrick*.

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Pengumpulan Data**

Metodologi penelitian berisikan tentang langkah pengerjaan Tugas Akhir yang direncanakan beserta model perhitungan. Pada bab ini akan dijelaskan juga alur kerangka berpikir (*flowchart*) dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Jenis data dan cara pengumpulan data akan dijelaskan di bab ini.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dalam 2 (dua) cara yaitu :

1. Pengumpulan data langsung (primer)

Pengumpulan data seperti ini dilakukan peneliti dengan dua cara yaitu:

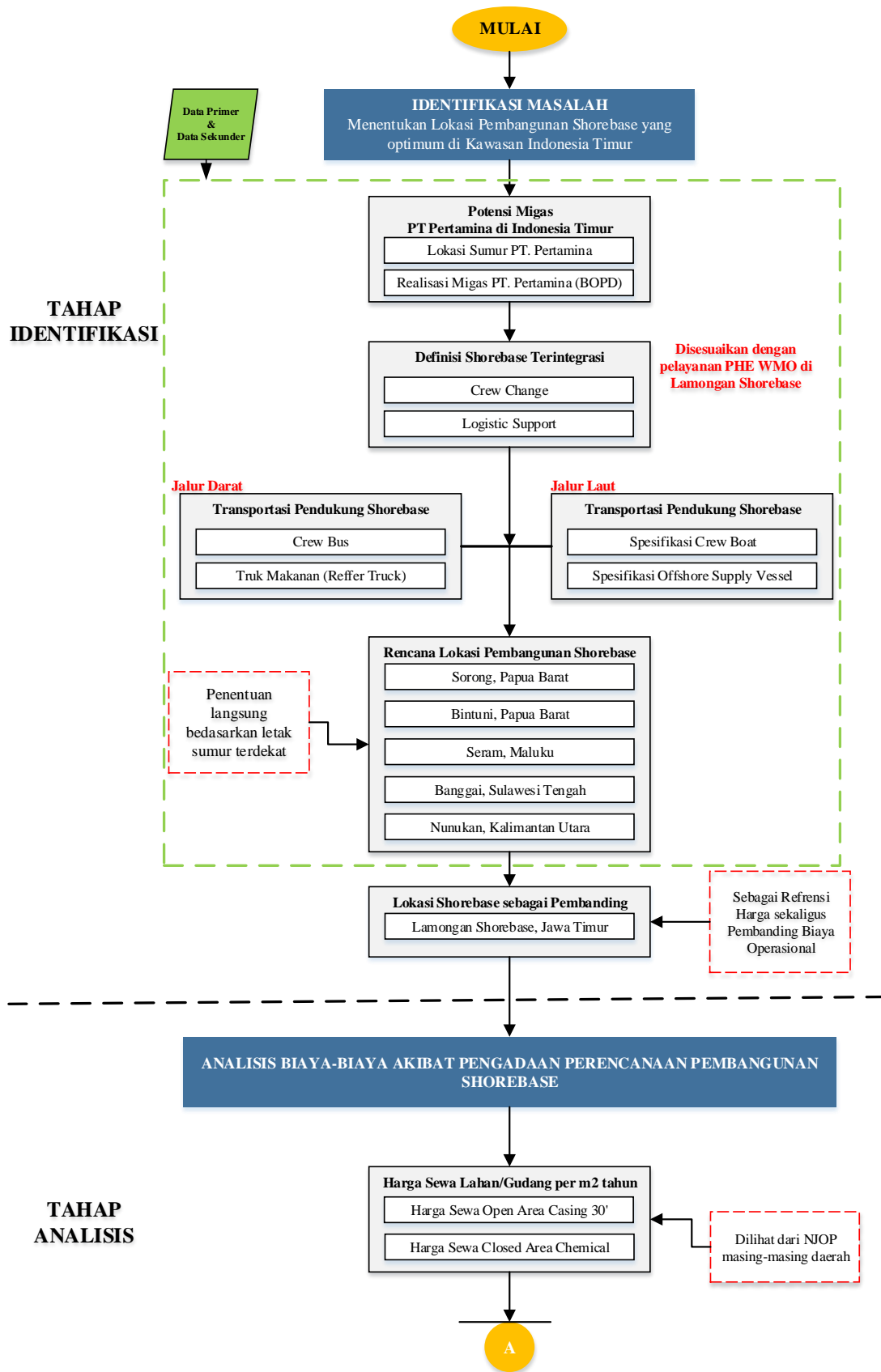
- a) Wawancara langsung kepada kru PHE. Karena studi yang dilakukan terkait dengan kondisi yang akan terus mengalami perkembangan, maka data primer akan menjadi sangat penting peranannya dalam menentukan pola pelayanan yang disesuaikan dengan pelayanan yang ada pada *Shorebase*.
- b) Survey kondisi Lamongan *Shorebase* dan proses kegiatan kegiatan yang ada di *shorebase* seperti dermaga, fasilitas *shorebase* saat ini sebagai referensi *shorebase* yang akan direncanakan.

2. Pengumpulan data secara tidak langsung (sekunder)

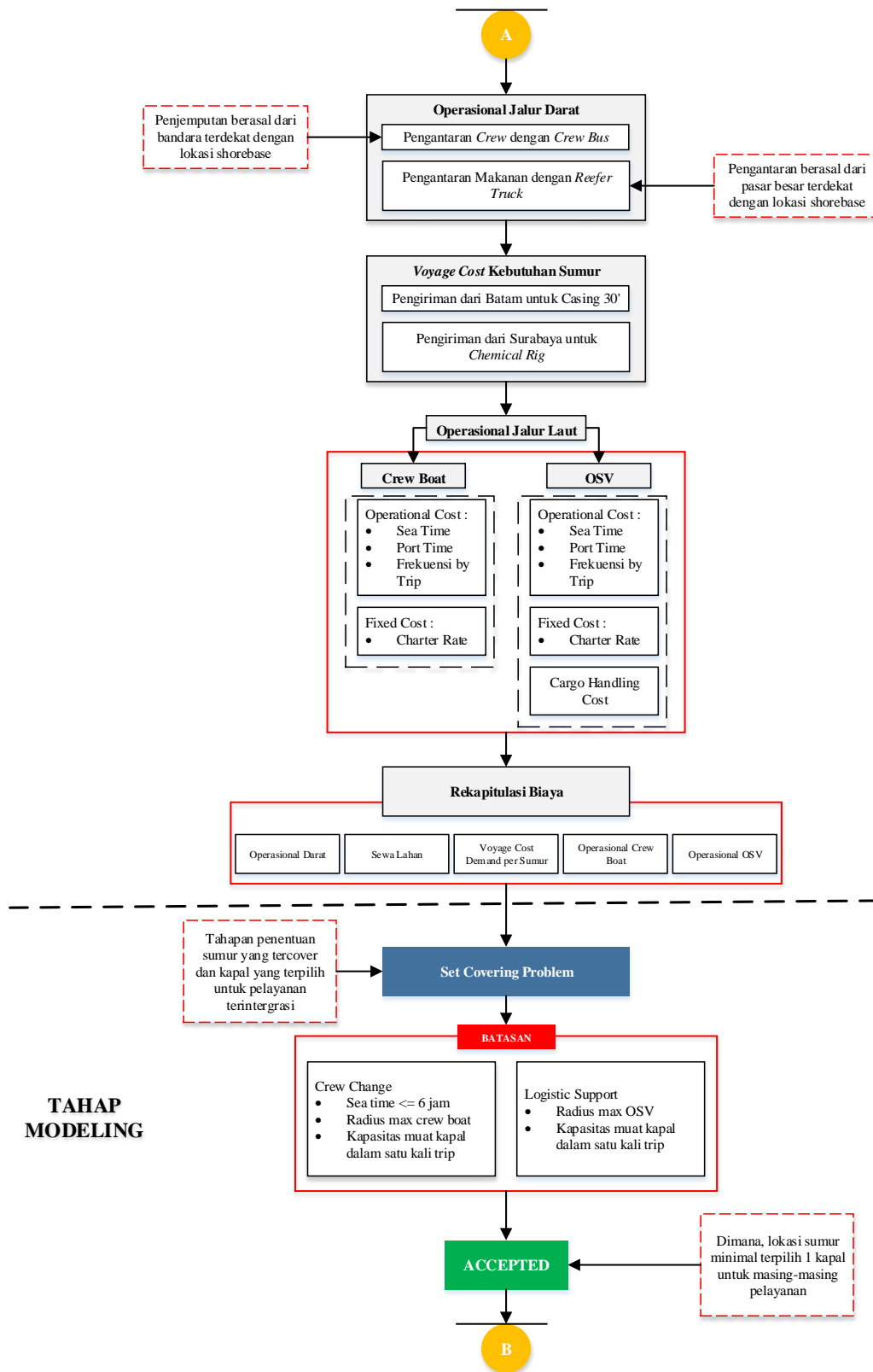
Pengumpulan data seperti ini dilakukan peneliti dengan mengambil data seperti aturan-aturan mengenai *crew change*, tata wilayah kota di Indonesia Timur, dan harga-harga pengiriman dalam *logistic support shorebase*.

#### **3.2 Tahapan Pengerjaan**

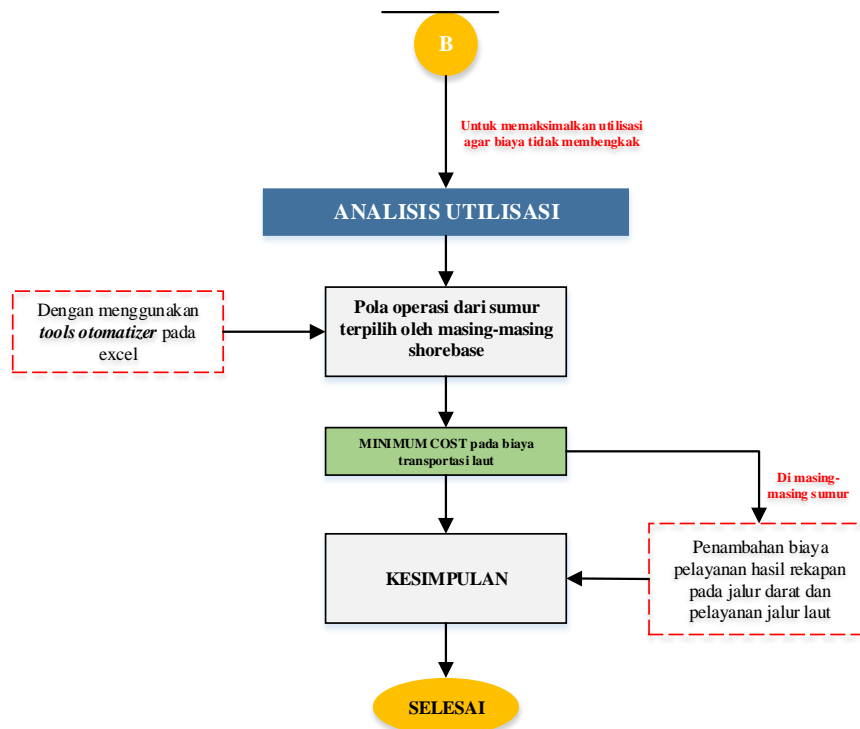
Sebagai acuan pengerjaan dalam penelitian tugas akhir ini, diperlukan adanya kerangka diagram alir (*flowchart*) kinerja yang jelas agar proses penelitian tugas akhir ini bisa berjalan lancar seperti berikut



Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan (Bagian 1)



Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengerjaan (Bagian 2)



**Gambar 3. 3 Diagram Alir Pengerjaan (Bagian 3)**

Prosedur pengolahan data dalam tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa tahapan pengerjaan yaitu sebagai berikut:

### 3.2.1 Tahap Identifikasi

Pada tahap identifikasi ini diuraikan beberapa proses identifikasi terkait permasalahan dari penelitian yang dilakukan yaitu mengetahui kondisi pembangunan *shorebase* yang terintegrasi. Adapun beberapa tahapan identifikasi adalah sebagai berikut:

#### 1. Identifikasi Potensi Migas Indonesia Timur

Dalam tahap ini, harus mengetahui potensi migas kawasan Indonesia Timur untuk mengetahui berapa jumlah produksi per sumur dan lokasi koordinat sumur yang aktif berproduksi di kawasan tersebut. Tujuannya adalah untuk menentukan rencana letak pembangunan *shorebase* yang sesuai dengan tata wilayah kota dan jarak sumur.

#### 2. Identifikasi Pelayanan sesuai PHE WMO

Tahap ini bertujuan untuk membatasi pelayanan-pelayanan yang akan dihitung dalam penentuan lokasi dengan biaya optimum. Pelayanan yang dipilih adalah, *crew change* dan *logistic support*. Biaya operasional *crew change* adalah fungsi dari penambahan biaya penjemputan *crew* di bandara menggunakan *crew bus* dengan *voyage cost* dari *Crew Boat*.

Sedangkan untuk *logistic support* dibagi menjadi 3 macam yakni, makanan, *chemical rig*, dan casing (pipa)

### 3. Identifikasi Lokasi Pembangunan *Shorebase*

Untuk mengetahui koordinat lokasi dan tata wilayah kota untuk mengetahui strategis tidaknya rencana pembangunan. Untuk pemilihan kota, hasil *given* melalui survey *crew PHE WMO* di Lamongan *Intergrated Shorebase*.

### 4. Identifikasi Lamongan *Intergrated Shorebase* (LIS)

Tujuan mengidentifikasi LIS adalah sebagai batasan-batasan harga pelayanan yang diberikan kepada PHE WMO. Dan juga untuk mengetahui luasan area yang dimiliki oleh LIS untuk perbandingan dalam perhitungan rencana pembangunan *shorebase*.

## 3.2.2 Tahap Analisis

Setelah tahap identifikasi dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah tahap analisis. Pada tahap ini akan dilakukan analisis terkait studi penentuan lokasi pembangunan *shorebase* yang ditinjau dari hasil survey pada PHE WMO di *Lamongan Intergrated Shorebase*. Perbandingan tersebut dilakukan dengan beberapa tahap perhitungan sebagai berikut:

#### 1. Analisis Biaya Darat

Tujuan menganalisis biaya darat adalah untuk mengetahui biaya pelayanan-pelayanan *crew change* dan *logistic support*. Untuk *crew change*, biaya yang timbul adalah penjemputan kru dengan *crew bus* milik masing-masing *shorebase* per hari sesuai frekuensi per bulan. Sedangkan *logistic support* hanya khusus untuk pengiriman makanan menggunakan sewa *reffer truck* dari pasar menuju masing-masing *shorebase*. Semua biaya berdasarkan harga survey kru PHE WMO (d disesuaikan dengan pencarian internet) yang pernah ditempatkan di kota-kota yang direncanakan.

#### 2. Analisis *Voyage Cost* Pengiriman *Casing* dan *Chemical Rig*

Analisis *voyage cost* untuk mengetahui biaya pengiriman kebutuhan sumur-sumur yaitu *casing* dan *chemical rig*. Pengiriman casing, dikirim dari Pelabuhanpe Nusa Kabil Batam oleh PT Suryasana Hidupjaya, Batam. Pengiriman dihitung dengan *time charter* kapal jenis LCT. Pengiriman dilakukan setahun 2 kali sebanyak 50 pipa per 6 bulan sekali. Sedangkan untuk pengiriman *chemical rig*, dikirim melalui Pelabuhan Tj. Perak, Surabaya oleh PT Irena Niaga Surabaya. Pengiriman *chemical rig* juga dihitung dengan *time charter* kapal jenis *general cargo*. Pengiriman dilakukan sebulan sekali sebanyak 500 drum.

### 3. Analisis Biaya Sewa Lahan *Shorebase*

Analisis biaya sewa lahan untuk mengetahui harga sewa lahan per meter yang akan digunakan untuk menyimpan kebutuhan sumur-sumur. Biaya sewa lahan menggunakan NJOP (Nilai Jual Objek Pajak) per meter<sup>2</sup> per tahun sebagai pembandingan harga antar masing-masing *shorebase*. Untuk mengetahui biaya total, demand kebutuhan sumur disamakan dan dihitung luasan area (dalam satuan m<sup>2</sup>) yang dibutuhkan dan dikali dengan NJOP.

### 4. Analisis Biaya Operasional *Crew Boat*

Analisis biaya operasional *crew boat* untuk mengetahui berapa besar biaya yang digunakan untuk sekali pengantaran *crew* ke sumur-sumur. Biaya operasional dihitung dengan mengetahui *sea time* dan *port time* dari *shorebase* ke sumur untuk biaya BBM per trip dan biaya *charter* per tahun.

### 5. Analisis Biaya Operasional *Offshore Supply Vessel*

Analisis biaya operasional *offshore supply vessel* (OSV) untuk mengetahui berapa besar biaya yang digunakan untuk sekali pengantaran logistik ke sumur-sumur. Biaya operasional dihitung dengan mengetahui *sea time* dan *port time* dari *shorebase* ke sumur untuk biaya BBM per trip, biaya bongkar muat di sumur dan *shorebase*, biaya sewa *tugboat* per tahun dan biaya *charter* per tahun.

## 3.2.3 Tahap *Modeling*

### 1. Seleksi Pemilihan Sumur

Seleksi pemilihan sumur bertujuan untuk mengetahui sumur-sumur yang terlayani oleh *shorebase-shorebase* yang telah direncanakan. Batasan yang digunakan untuk penseleksian lokasi *shorebase* adalah parameter-parameter yang diberikan masing-masing pelayanan, yakni untuk *crew change*, terdapat batas maksimum berlayar yaitu 6 jam agar kru tidak mabuk laut saat terjadi proses transfer dari *crew boat* ke *rig* dan siap langsung bekerja. Sedangkan untuk *logistic support*, makanan tidak boleh dikirim bersamaan dengan *chemical rig*. Makanan bisa diantar dengan 1 kapal sendiri atau bersamaan dengan casing (jika ada). Akan tetapi dalam hal ini, frekuensi pengiriman logistik dijumlahkan karena hanya sebatas menentukan dari fungsi jarak dan minimum biaya. Untuk jenis pemuatan diabaikan

### 2. Seleksi Pemilihan Pola Operasi

Seleksi pemilihan pola operasi digunakan setelah mengetahui *shorebase* akan meng-cover berapa sumur. Selanjutnya akan dibuat kombinasi rute-rute yang muncul yang bertujuan



untuk dimasukkan ke dalam model optimasi untuk mengetahui *minimum cost* dari masing-masing operasional tiap rute. Batasan yang digunakan sama seperti penyeleksian pemilihan sumur.

### 3. Model Optimasi Pola Operasi Sederhana (*Set Covering* Modifikasi)

Model optimasi pola operasi sederhana atau set covering modifikasi dalam penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir jumlah kapal dan memaksimalkan utilisasi akibat perhitungan biaya hasil penyeleksian pemilihan pola operasi. Dalam perhitungan sebelumnya, menggunakan asumsi 1 kapal 1 sumur sehingga terjadi *under utilized* dan biaya *charter* membengkak di masing-masing kapal sehingga perlu diadakan analisis ini yang bertujuan mengoptimalkan biaya masing-masing *shorebase* terpilih.

## 3.3 Metode Perhitungan

Metode perhitungan yang digunakan dalam analisis dan pembahasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 3.3.1 Sewa Lahan Kebutuhan Sumur

Biaya sewa ini untuk mengetahui besar rupiah yang akan dikeluarkan masing-masing sumur. Dihitung dengan faktor pengali NJOP per daerah (m<sup>2</sup>/tahun). Demand masing-masing kebutuhan sumur disamakan. Untuk casing menggunakan ukuran 30 inchi dengan 1 lahan memuat 20 casing. Untuk *chemical rig*, 1 lahan memuat 9 palet yang berisikan 100 drum.

Pertama mengetahui jumlah *section* untuk mengetahui berapa baris yang dibutuhkan dalam menentukan luasan area. Persamaan yang digunakan adalah

$$SE = \frac{CD}{TP}$$

Keterangan :

<i>SE</i>	: <i>section</i>	(baris)
<i>CD</i>	: jumlah casing atau drum	(buah)
<i>TP</i>	: jumlah maksimum tumpukan	

Setelah itu menghitung jalan untuk bongkar muat (dalam perhitungan menggunakan 3 meter). Persamaan yang digunakan adalah

$$JL = SE \times 3$$

Keterangan :

$JL$  : jalan (m)

Untuk luasan area sewa lahan, dihitung dengan persamaan sebagai berikut

$$L = (JL + l) \times p$$

Keterangan :

$L$  : biaya operasional (Rp)  
 $l$  : muatan (ton/pax)  
 $p$  : biaya *charter* truk atau bus (Rp per hari)

### 3.3.2 Operasional Jalur Darat

Biaya operasional jalur darat digunakan untuk mengetahui besar biaya darat ketika pengiriman demand kru dan makanan pada masing-masing sumur. Pengiriman makanan berasal dari pasar terdekat di masing-masing *shorebase*. Dan untuk penjemputan kru dari bandara terdekat ke masing-masing *shorebase*. Pengiriman makanan dengan menggunakan *reefer truck* dan penjemputan kru menggunakan *crew bus*.

Untuk mendapatkan biaya operasional jalur darat dengan menggunakan persamaan

$$C_{bd} = P_t \times CR$$

Keterangan

$C_{bd}$  : biaya operasional darat (Rp)  
 $P_t$  : muatan (ton atau pax)  
 $CR$  : biaya *charter* truk atau bus (Rp/hari)

### 3.3.3 Operasional Jalur Laut

Biaya operasional jalur laut untuk mengetahui besar biaya di laut ketika pengiriman demand kru dan *logistic support* pada masing-masing sumur. Pengiriman bersal dari *shorebase* yang direncanakan. Untuk biaya *charter* kapal sudah dalam satuan Rp/tahun. Berikut persamaan biaya operasional jalur laut :

$$C_{bl} = \sum_{i,j \in N} \sum_{k=1}^K [FC + CR]$$

Atau

$$C_{bl} = \sum_{i,j \in N} \sum_{k=1}^K \cdot [FC + CR + CHC]$$

Keterangan :

$C_{bl}$	: biaya operasional laut	(Rp)
$FC$	: biaya BBM	(Rp)
$CR$	: biaya <i>charter</i> kapal tipe k	(Rp)
$CHC$	: biaya bongkar muat	(Rp)

Dimana setiap komponen biaya dapat diformulasikan sebagai berikut

#### 1. Biaya BBM

$$FC = \sum_{i,j \in 1} \sum_{k=1}^K \cdot [(P_m \cdot SFOC \cdot T_{se}) \cdot C_m + (P_{ax} \cdot SFOC \cdot T_{po}) \cdot C_{ax}]$$

Keterangan:

$SFOC$	: <i>Specific fuel oil consumption</i>	(gr/kWh)
$P_m$	: daya mesin utama kapal	(kW)
$T_{se}$	: total waktu di laut dengan kapal ukuran k	(jam/ <i>Round Trip</i> )
$C_m$	: biaya BBM mesin utama	(Rp)
$P_{ax}$	: daya mesin pembantu kapal	(kW)
$T_{po}$	: total waktu di pelabuhan dengan kapal ukuran k	(jam/ <i>Round Trip</i> )
$C_{ax}$	: biaya BBM mesin pembantu	(Rp)

#### 2. Biaya Bongkar Muat

$$FC = \sum_{i,j \in N} \sum_{k=1}^K \cdot (P_l \cdot C_{sp})$$

Keterangan :

$P_l$	: <i>payload</i> atau jumlah muatan pada kapal tipe k	(ton)
$C_{sp}$	: tarif bongkar muat	(Rp/jam)

### 3.3.4 Voyage Cost Pengiriman Kebutuhan Sumur

Perhitungan *voyage cost* ini bertujuan untuk mengetahui biaya akibat pengiriman kebutuhan casing dan *chemical rig* tiap sumur. Untuk pengiriman casing dikirim dari Pelabuhan Batam dan pengiriman *chemical rig* dikirim melalui Tj. Perak, Surabaya. Untuk pengiriman tersebut, *demand* masing-masing sumur disamakan.

Berikut persamaan perhitungan *voyage cost* :

$$VC = FC + PC + CR$$

Keterangan:

VC	: <i>Voyage Cost</i>	(Rp)
PC	: Biaya Pelabuhan	(Rp)
FC	: Biaya BBM	(Rp)
CR	: Biaya <i>charter</i> kapal	(Rp)

Dimana setiap komponen biaya dapat diformulasikan sebagai berikut

#### 1. Biaya Pelabuhan

$$PC = \sum_{i,j \in N} [(GT \cdot C_l) + (GT \cdot C_t) + (P_l \cdot C_{pp})]$$

Keterangan :

<i>GT</i>	: <i>Gross tonnage</i> kapal	(ton)
<i>C<sub>l</sub></i>	: tarif jasa labuh	(Rp/GT/ <i>shipment</i> )
<i>C<sub>t</sub></i>	: tarif jasa tambat	(Rp/GT/ <i>shipment</i> )
<i>C<sub>pp</sub></i>	: tarif bongkar muat	(Rp/GT/ <i>shipment</i> )
<i>P<sub>l</sub></i>	: <i>payload</i> atau jumlah muatan	(ton)

#### 2. Biaya BBM

$$FC = \sum_{i,j \in N} \sum_{k=1}^K [(P_m \cdot SFOC \cdot T_{se}) \cdot C_m + (P_{ax} \cdot SFOC \cdot T_{po}) \cdot C_{ax}]$$

Keterangan:

<i>SFOC</i>	: <i>Specific fuel oil consumption</i>	(gr/kWh)
<i>P<sub>m</sub></i>	: daya mesin utama kapal	(kW)
<i>T<sub>se</sub></i>	: total waktu di laut dengan kapal ukuran <i>k</i>	(jam/ <i>Round Trip</i> )
<i>C<sub>m</sub></i>	: biaya BBM mesin utama	(Rp)

$P_{ax}$	: daya mesin pembantu kapal	(kW)
$T_{po}$	: total waktu di pelabuhan dengan kapal ukuran $k$	(jam/Round Trip)
$C_{ax}$	: biaya BBM mesin pembantu	(Rp)

Setelah mengetahui besar biaya *voyage* (dalam perhitungan ini masih menghitung biaya pengiriman ke LIS) akan didapatkan satuan rp/ton. Untuk memudahkan dalam perhitungan jika dikirim ke *shorebase* lain, maka dikonversikan ke rp/ton/nm. Sehingga hanya dikali dengan jarak tiap *shorebase* ke Batam maupun Tj. Perak.

### 3.4 Model Matematis

Dengan pengembangan formulasi, berikut adalah model matematis *Objective Function* yang dibuat dan harus diimplementasikan dalam *software Liniear Programming*.

#### 3.4.1 Seleksi Pemilihan Sumur

Tahapan pertama dalam pembuatan model optimasi adalah pemilihan sumur untuk masing-masing *shorebase*. Dalam perhitungan menggunakan fungsi dari radius masing-masing kapal dan biaya operasional masing-masing kapal yang dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut

$$\sum_{i=1}^I \sum_{k=A}^K . A_{ijk} = 1$$

$$\forall, i = 1, 2, \dots, 6$$

$$k = A, B, \dots, K$$

Dimana,

$$A_{ij} \begin{cases} 1, & \text{jika } S_{ij} \leq R_k \\ 0, & \text{jika tidak} \end{cases}$$

Keterangan :

$A$	: jumlah sumur terlayani	
$i$	: pelabuhan asal	
$j$	: sumur migas	
$k$	: ukuran kapal pada pelabuhan $i$ di sumur $j$	
$S$	: jarak dari pelabuhan ke sumur	(nm)
$R_k$	: radius maksimal kapal pada kapal ukuran $k$	(nm)

Untuk penseleksian dilakukan hal yang sama pada kedua pelayanan antara *crew change* dan *logistic support*. Karena *shorebase* harus melayani 2 pelayanan dan kapal yang digunakan pada kedua pelayanan berbeda, maka dilihat irisan dari hasil persamaan diatas.

### 3.4.2 Seleksi Pemilihan Pola Operasi Sumur

Seleksi pemilihan pola operasi bertujuan untuk menyeleksi berapa rute yang dapat dilayani oleh masing-masing *shorebase*. Untuk penseleksian dengan menggunakan batasan radius maksimal kapal yang dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut

$$\sum_{i=1}^I \sum_{k=A}^K . X_{iak} = 1$$

$$\forall, i = 1, 2, \dots, I$$

$$k = A, B, \dots, K$$

Dimana,

$$X_{ia} \begin{cases} 1, & \text{jika } B_{ia} \leq R_k \\ 0, & \text{jika tidak} \end{cases}$$

Keterangan

$B$  : jarak antar sumur migas (nm)

### 3.4.3 Model Optimasi Pola Operasi

Model ini bertujuan untuk menganalisis *minimum cost* di masing-masing tipe kapal dengan rute yang sudah diseleksi dengan memaksimalkan utilitas kapal. Berikut persamaan model matematis untuk optimasi pola operasi :

a. untuk OSV

*Objective Function* :

$$\min Z = \sum_{r=1}^R \sum_{k=1}^K y \cdot [n_{rk} \cdot F_{rk} \cdot (CH_{rk} + V_{rk} + CHC_{rk})]$$

$$\forall, r = 1, 2, R$$

$$k = 1, 2, K$$

b. untuk *crew boat*

$$\min Z = \sum_{r=1}^R \sum_{k=1}^K y \cdot [n_{rk} \cdot F_{rk} \cdot (CH_{rk} + V_{rk})]$$

$$\forall, r = 1, 2, R$$

$$k = 1, 2, K$$

Keterangan :

$Z$	: total biaya minimum	(Rp)
$F$	: frekuensi kapal tipe k di rute r	(kali)
$V$	: biaya pelayaran kapal tipe k di rute r	(Rp)
$CH$	: biaya <i>charter</i> kapal tipe k di rute r	(Rp)
$CHC$	: biaya bongkar muat kapal tipe k di rute r	(Rp)
$n_{rk}$	: jumlah kapal tipe k di rute r	

Dimana,

$$y \begin{cases} 1, \text{jika rute } r \text{ terpilih dengan tipe kapal } k \\ 0, \text{jika tidak} \end{cases}$$

Batasan :

$$\sum_{k=1}^K y \cdot n_{rk} \leq N_k, \quad \forall r \tag{1}$$

$$k = 1, 2, K$$

Keterangan :

$N_k$  : jumlah kapal yang tersedia

$$\sum_{j=1}^J y \cdot n_{rk} \cdot F_{rk} \cdot S_{rk} = B_x, \quad \forall i, j \tag{2}$$

Keterangan :

$S_{rk}$  : kapasitas angkut kapal k di rute r

$B_x$  : permintaan di sumur x

Dengan,  $B_x = D_j \cdot F_a$

Keterangan :

$D_j$  : demand sumur migas

$F_a$  : frekuensi *by cargo* dalam 1 tahun

Batasan (1) menunjukkan bahwa jumlah kapal yang terpilih tidak melebihi jumlah kapal yang tersedia, ( $N_k$ ). Batasan (2) menunjukkan bahwa total kapasitas angkut kapal yang terpilih sama dengan jumlah permintaan sumur yang terlayani, ( $B_x$ ).



## **BAB 4**

### **GAMBARAN UMUM**

#### **4.1 PT. Pertamina (Persero)**

PT Pertamina (Persero) merupakan perusahaan milik negara yang bergerak di bidang energi meliputi minyak, gas serta energi baru dan terbarukan. Pertamina menjalankan kegiatan bisnisnya berdasarkan prinsip-prinsip tata kelola korporasi yang baik sehingga dapat berdaya saing yang tinggi di dalam era globalisasi.

Bisnis sektor hulu PT Pertamina (Persero) yang dilaksanakan di beberapa wilayah di Indonesia dan luar negeri meliputi kegiatan di bidang-bidang eksplorasi, produksi, serta transmisi minyak dan gas. Untuk mendukung kegiatan eksplorasi dan produksi tersebut, Pertamina juga menekuni bisnis jasa teknologi dan pengeboran, serta aktivitas lainnya yang terdiri atas pengembangan energi panas bumi dan *Coal Bed Methane* (CBM). Dalam pengusahaan migas baik di dalam dan luar negeri, Pertamina beroperasi baik secara independen maupun melalui beberapa pola kerja sama dengan mitra kerja yaitu Kerja Sama Operasi (KSO), *Joint Operation Body* (JOB), *Technical Assistance Contract* (TAC), *Indonesia Participating/Pertamina Participating Interest* (IP/PPI), dan Badan Operasi Bersama (BOB).

PT Pertamina (Persero) memiliki anak perusahaan yang menyelenggarakan kegiatan usaha di sektor hulu bidang minyak dan gas bumi, meliputi eksplorasi dan eksploitasi, yakni Pertamina EP dan Pertamina Hulu Energi. Di samping itu, Pertamina EP dan Pertamina Hulu Energi juga melaksanakan kegiatan usaha penunjang lain yang secara langsung maupun tidak langsung mendukung bidang kegiatan usaha utama.

##### **4.1.1 PT Pertamina Hulu Energi (PHE)**

PT Pertamina Hulu Energi (PHE) merupakan anak perusahaan PT Pertamina (Persero). Perusahaan ini menyelenggarakan usaha hulu di bidang minyak, gas bumi dan energi lainnya. Melalui pengelolaan operasi dan portofolio usaha sektor hulu minyak dan gas bumi serta energi lainnya secara fleksibel, lincah dan berdaya laba tinggi, PHE mengarahkan tujuannya menjadi perusahaan multinasional yang terpandang di bidang energi, dan mampu memberikan nilai tambah bagi *stakeholders*.

#### 4.1.1.1 Profil Perusahaan

Pendirian PHE, yang resmi beroperasi sejak 1 Januari 2008, merupakan konsekuensi dari penerapan UU Migas 2001 yang membatasi satu badan usaha hanya boleh mengelola satu wilayah kerja. PHE mengelola portofolio bisnis migas melalui berbagai skema kemitraan baik di dalam maupun di luar negeri. Berbagai skema tersebut adalah JOB-PSC (*Joint Operating Body-Production Sharing Contract*) di mana PHE bertindak sebagai operator, termasuk mengelola BLOK ONWJ dan Blok West Madura *Offshore*, Pertamina *Participating Interest* (PI) dan juga kemitraan lainnya untuk mengoperasikan blok di luar negeri. Dengan demikian, PHE merupakan induk perusahaan bagi setiap anak perusahaan yang memiliki *Participating Interest* (PI).

PHE akan terus berkembang, karena setiap ada *Participating Interest* baru, berarti ada anak perusahaan baru yang akan dikelola oleh PHE. Saat ini, PHE memiliki 54 anak perusahaan di dalam negeri, yang terdiri atas 9 anak perusahaan yang mengelola JOB-PSC (*Joint Operating Body-Production Sharing Contract*) 29 anak perusahaan pemegang *Participating Interests* berupa *Indonesia Participating Interests* dan *Pertamina Participating Interest*, dan 16 anak perusahaan yang mengelola *Production Sharing Contract - Gas Metana Batubara* (PSC-GMB).

Sedangkan di luar negeri, PHE memiliki satu anak perusahaan yaitu, PHE Australia yang memiliki 10% *license* di Blok VIC/L26, VIC/L27 dan VIC L/28 BMG Australia. Di samping itu PHE juga bekerja sama dengan mitra untuk mengelola lahan di Blok SK-305 Sarawak, Malaysia dan Blok 10 & 11.1 Vietnam.

Sebagai perusahaan induk bagi seluruh anak perusahaan pemegang PI, PHE memiliki peranan yang besar dalam peningkatan produksi Pertamina melalui optimalisasi produksi di lapangan yang dimiliki maupun akuisisi wilayah kerja eksplorasi dan produksi, baik di dalam maupun di luar negeri.

PHE tidak hanya bertindak sebagai pengelola portofolio bisnis, namun juga terlibat langsung dalam pengambilan keputusan di lapangan. Walau memiliki banyak anak perusahaan, bentuk organisasi PHE tidak besar namun efektif, karena PHE memiliki pekerja yang mempunyai pengalaman dan kapabilitas tinggi untuk membuat analisis cermat serta menghasilkan keputusan tepat dalam menjalankan bisnis portofolio.

#### **4.1.2 PT Pertamina EP**

PT Pertamina EP adalah perusahaan yang menyelenggarakan kegiatan usaha di sektor hulu bidang minyak dan gas bumi, meliputi eksplorasi dan eksploitasi. Di samping itu, Pertamina EP juga melaksanakan kegiatan usaha penunjang lain yang secara langsung maupun tidak langsung mendukung bidang kegiatan usaha utama.

##### **4.1.2.1 Profil Perusahaan**

Saat ini tingkat produksi Pertamina EP adalah sekitar 117.000 *barrel oil per day* (BOPD) untuk minyak dan sekitar 1.044 *million standard cubic feet per day* (MMSCFD) untuk gas.

Wilayah Kerja (WK) Pertamina EP seluas 113,613.90 kilometer persegi merupakan limpahan dari sebagian besar Wilayah Kuasa Pertambangan Migas PT Pertamina (Persero). Pola pengelolaan usaha WK seluas itu dilakukan dengan cara dioperasikan sendiri (*own operation*) dan kerja sama dalam bentuk kemitraan, yakni 4 proyek pengembangan migas, 7 area unitisasi dan 39 area kontrak kerjasama kemitraan terdiri dari 24 kontrak *Technical Assistant Contract* (TAC), 15 kontrak Kerja Sama Operasi (KSO). Jika dilihat dari rentang geografisnya, Pertamina EP beroperasi hampir di seluruh wilayah Indonesia, dari Sabang sampai Merauke.

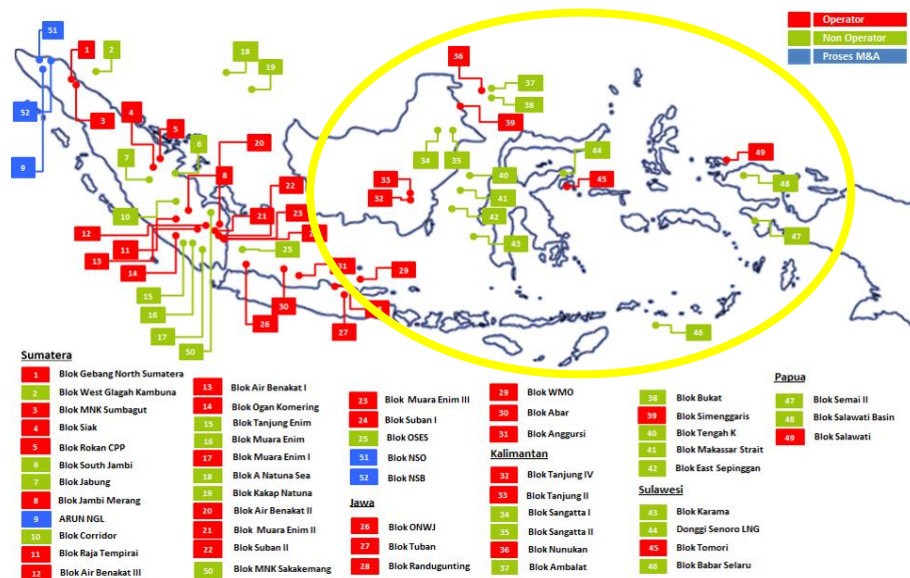
WK Pertamina EP terbagi ke dalam lima asset. Operasi kelima asset terbagi ke dalam 19 Field, yakni Rantau, Pangkalan Susu, Lirik, Jambi, dan Ramba di Asset 1, Prabumulih, Pendopo, Limau dan Adera di Asset2 , Subang, Jatibarang dan Tambun di Asset 3, Cepu dan Poleng di Asset 4 serta Sangatta, Bunyu, Tanjung, Sangasanga, Tarakan dan Papua di Asset 5

Di samping pengelolaan WK tersebut di atas, pola pengusahaan usaha yang lain adalah dengan model pengelolaan melalui proyek-proyek, antara lain Pondok Makmur *Development Project* di Jawa Barat, Paku Gajah *Development Project* di Sumatera Selatan, Jawa Gas *Development Project* di Jawa Tengah, dan Matindok Gas *Development Project* di Sulawesi Tengah.

#### **4.2 Potensi Migas PT Pertamina (Persero) Indonesia Timur**

Minyak dan gas bumi merupakan sumber daya alam penting yang dimiliki Indonesia. Disamping peran minyak dan gas bumi sebagai sumber pasokan energi dan bahan bakar bagi masyarakat serta bahan baku (*feedstock*) bagi industri, pengelolaan sumber daya alam minyak dan gas bumi merupakan sumber penerimaan bagi Negara dalam bentuk Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) dan pajak.

Potensi migas yang dikelola PT Pertamina (Persero) Bagian Indonesia Timur mempunyai wilayah kerja seluas ± 16,292.78 km<sup>2</sup> yang tersebar di empat provinsi kawasan Indonesia Timur, antara lain Jawa Timur, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua.



Sumber : [www.phe.pertamina.com](http://www.phe.pertamina.com)

**Gambar 4.1 Wilayah Kerja PT Pertamina Hulu Energi (PHE)**

Untuk pengelolaan wilayah kerja, PT Pertamina EP dan PT Pertamina Hulu Energi menerapkan suatu pola pengoperasian mandiri (*own operation*) dan PT Pertamina (Persero) beberapa kerja sama kemitraan yakni 4 proyek pengembangan migas, 7 area unitisasi dan 52 area kontrak kerjasama kemitraan terdiri dari 27 kontrak *Technical Assistant Contract* (TAC), 25 kontrak Kerja Sama Operasi (KSO).

#### 4.2.1 Wilayah Kerja Operasional Migas PT Pertamina (Persero) Kawasan Indonesia Timur

##### 4.2.1.1 Provinsi Jawa Timur

Wilayah kerja untuk provinsi Jawa Timur dikelola oleh anak perusahaan Pertamina yakni PT Pertamina Hulu Energi *West Madura Offshore* (PHE WMO). Dengan lokasi koordinat seperti pada tabel berikut:

**Tabel 4.1 Wilayah Kerja Provinsi Jawa Timur**

KKKS	Nama Sumur	Kordinat
PT PHE WMO kab Bangkalan	TC-6	6°38'54.6"S 112°32'54.5"E
PT PHE WMO kab Bangkalan	Baruna	6°38'42.9"S 112°35'44.3"E
PT PHE WMO kab Bangkalan	Tirta Makmur	6°49'01.8"S 112°51'55.0"E
PT PHE WMO kab Bangkalan	Mopu Boss1	6°35'57.8"S 112°35'19.4"E

Sumber: SKK Migas, 2016

Terdapat empat sumur yang berada di kawasan Jawa Timur dan masing-masing sumur memiliki nama serta letak koordinat yang berbeda-beda, yaitu TC-6, Baruna, Tirta Makmur, dan Mapu Bossl.

#### 4.2.1.2 Provinsi Kalimantan

Wilayah kerja untuk provinsi Kalimantan dikelola oleh anak perusahaan Pertamina yakni didominasi PT Pertamina EP pada lokasi *onshore* dan pada lokasi *offshore* dikelola oleh PT Pertamina Hulu Energi Nunukan *Corporation* (PHENC). Dengan lokasi koordinat seperti pada tabel berikut:

**Tabel 4.2 Wilayah Kerja Provinsi Kalimantan**

KKKS	Nama Sumur	Kordinat
PT PHENC kab Nunukan	Badik-2	4°00'29.1"N 117°42'31.4"E
PT PHENC kab Nunukan	Badik 3	3°44'38.6"N 118°21'38.5"E
PT PHENC kab Nunukan	West Badik 1	3°52'09.8"N 118°30'01.6"E

Sumber: SKK Migas, 2016

Terdapat tiga sumur yang berada di kawasan Kalimantan Utara dan masing-masing sumur memiliki nama serta letak koordinat yang berbeda-beda, yaitu Basik-2, Badik-3, dan West Badik 1.

#### 4.2.1.3 Provinsi Sulawesi Tengah

Wilayah kerja untuk provinsi Sulawesi dikelola oleh anak perusahaan Pertamina yakni PT Pertamina Hulu Energi Medco Tomori. Dengan lokasi koordinat seperti pada tabel berikut:

**Tabel 4.3 Wilayah Kerja Provinsi Sulawesi Tengah**

KKKS	Nama Sumur	Kordinat
PT PHE Medco-Tomori Kab Banggai	Luwuk A1	1°08'27.5"S 122°49'52.4"E
PT PHE Medco-Tomori Kab Banggai	Luwuk B1	1°22'58.9"S 122°38'50.3"E
PT PHE Medco-Tomori Kab Banggai	Luwuk C1	1°04'10.0"S 122°56'56.8"E

Sumber: SKK Migas, 2016

Terdapat tiga sumur yang berada di kawasan Sulawesi Tengah dan masing-masing sumur memiliki nama serta letak koordinat yang berbeda-beda, yaitu Luwuk A1, Luwuk B1, dan Luwuk C1.

#### 4.2.1.4 Provinsi Papua

Wilayah kerja untuk provinsi Papua dikelola oleh dua anak perusahaan Pertamina . Pertamina EP dan PHE. Untuk Pertamina EP terdapat 2 kerjasama dan 1 operator mandiri. Untuk Pertamina EP yang bekerja sama adalah TAC IBN Holdico dan KSO Petro Papua Mogoi yang terletak di sekitar Teluk Bintuni. Sedangkan untuk Pertamina dengan operasional mandiri adalah di kawasan Kepala Burung. Untuk PHE juga mengelola dengan lokasi operasional di daerah Salawati. Dengan lokasi koordinat seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Wilayah Kerja Provinsi Papua

KKKS	Nama Sumur	Kordinat
PT Pertamina EP (TAC IBN Holdico) kab Sorong	12 IBN	1°04'21.8"S 130°20'26.3"E
PT Pertamina EP (TAC IBN Holdico) kab Sorong	13 IBN	1°06'18.9"S 130°23'51.5"E
PT Pertamina EP Area Papua kab Sorong	Kawista	1°06'15.7"S 131°07'31.0"E
PT Pertamina EP Area Papua kab Sorong	Klawana	1°08'00.8"S 131°08'20.6"E
PT Pertamina EP Area Papua kab Sorong	Mega 15	1°04'12.8"S 131°11'26.6"E
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	Asap	2°19'57.9"S 133°33'24.1"E
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	Mogoi Raya	2°20'49.4"S 133°35'40.8"E
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	Franz	2°21'30.7"S 133°19'26.4"E
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	Asap-4	2°21'41.9"S 133°22'29.7"E
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	Asap-5	2°19'22.5"S 133°13'37.0"E
PT PHE Salawati kab Sorong	Salawati-12	0°27'42.5"S 131°28'58.2"E
PT PHE Salawati kab Sorong	SLW-F1X	0°32'09.5"S 131°23'43.4"E
PT PHE Salawati kab Sorong	SLW-O2	0°33'21.6"S 131°18'30.8"E
PT PHE Salawati kab Raja Ampat	Ampat Jaya	0°02'38.0"S 131°17'56.4"E
PT PHE Salawati kab Raja Ampat	KLO-27	0°04'35.0"N 131°26'27.6"E

Sumber: SKK Migas, 2016

Terdapat beberapa sumur yang berada di kawasan provinsi Papua dan masing-masing sumur memiliki nama serta letak koordinat yang berbeda-beda, yaitu 12 IBN, 13 IBN, Kawista, Klawana, Mega 15, SLW-A7X, dan SLW-F1X berada di kabupaten Sorong. Asap-1, Asap-2, Asap-3, Asap-4, dan Asap-5 merupakan sumur yang terletak di Teluk Bintuni. Serta terdapat dua sumur yang terletak di kabupaten Raja Ampat yaitu KLO-29, dan KLO-27.

#### 4.2.2 Realisasi Migas PT Pertamina (Persero) Kawasan Indonesia Timur tahun 2015 (kumulatif)

Pembahasan realisasi migas PT. Pertamina (persero) ini bertujuan untuk mengetahui rata-rata produksi migas setiap tahun dalam satuan *barel per day* dan nantinya akan dilihat seberapa potensial sumur yang ada saat ini.

##### 4.2.2.1 Provinsi Jawa Timur

Realisasi migas untuk tahun 2015, khususnya produksi minyak mentah di Jawa Timur yang dioperasikan oleh PT PHE WMO adalah rata-rata 6,080.16 ribu *barel per day* per tahun.

Produksi ini dihasilkan oleh 4 sumur migas utama yaitu TC-6, Baruna, Tirta Makmur, dan Mopu Boss 1.

**Tabel 4.5 Realisasi Produksi Migas Provinsi Jawa Timur**

KONTRAKTOR- KERJASAMA	KAB/KOTA PENGHASIL	JENIS	PRODUKSI MINYAK		PRODUKSI KUMULATIF (barel)
			Ribu Barel	MBPD	
			<b>PT PHE WMO</b>		
	Kab Bangkalan	Madura	6,080.16	16.66	4,281,664.00

Sumber: Laporan Lifting Kumulatif Migas Triwulan 2015 kementerian ESDM

#### 4.2.2.2 Provinsi Kalimantan

Realisasi migas untuk tahun 2015 di Kalimantan didominasi oleh hasil pertambangan *onshore* (darat) yang dikelola oleh PT Pertamina EP Tarakan-Sanga-Sanga, Tana Tidung, Nunukan, Sangata-Bunyu dan Tanjung dengan total produksi gas rata-rata 647.52 ribu meter kubik per tahun dan minyak rata-rata sebesar 6419.48 ribu barel per day per tahun.

**Tabel 4.6 Realisasi Produksi Migas Provinsi Kalimantan**

KONTRAKTOR- KERJASAMA	KAB/KOTA PENGHASIL	JENIS	PRODUKSI MINYAK		PRODUKSI KUMULATIF (barel)
			Ribu Barel	MBPD	
			<b>PT Pertamina EP (UBEP Sanga-Sanga &amp; Tarakan)</b>		
	Kab Samarinda	Pam.Sng2.Mix	6.93	0.02	6,021.63
	Kota Tarakan	Pam.Sng2.Mix	219.59	0.6	54,704.30
	Kab Kutai Negara	Pam.Sng2.Mix	2,930.19	8.03	739,773.82
<b>PT Pertamina EP (KSO Patina Group)</b>			<b>19.23</b>	<b>0.05</b>	<b>5,992.22</b>
	Kab Tana Tidung	gas Bumi	19.23	0.05	5,992.22
<b>PT Pertamina EP (TAC Medco Sembakung)</b>			<b>501.32</b>	<b>1.37</b>	<b>265,006.82</b>
	Kab Nunukan	Bunyu	501.32	1.37	265,006.82
<b>PT Pertamina EP (UBEP Tanjung)</b>			<b>1,307.76</b>	<b>3.67</b>	<b>792,346.96</b>
	Kab Barito Timur	Tanjung	3.09	0.01	527.19
	Kab Tabalong	Tanjung	1,269.50	3.55	767,910.08
	Kab Balangan	Tanjung	35.17	0.11	23,909.69
<b>PT Pertamina EP Area Sangata &amp; Bunyu</b>			<b>1,963.78</b>	<b>5.38</b>	<b>1,710,412.36</b>
	Kab Bulungan		1,963.78	5.38	1,710,412.36
<b>PT PHENC</b>			<b>537.54</b>	<b>1.47</b>	<b>0</b>
	Kab Nunukan		537.54	1.47	0

Sumber: Laporan Lifting Kumulatif Migas Triwulan 2015 kementerian ESDM

Untuk realisasi *offshore* dengan produksi minyak mentah dikelola oleh PT PHENC (Pertamina Hulu Energi Nunukan Company) dengan rata-rata 537.54 ribu barel per day per tahun.

#### 4.2.2.3 Provinsi Sulawesi Tengah

Produksi migas khususnya minyak mentah *offshore* di Sulawesi Tengah yang dikelola oleh PT PHE Medco-Tomori adalah di Luwuk, Banggai adalah sebesar rata-rata 68,776 ribu barel per day per tahun.

Tabel 4.7 Realisasi Produksi Migas Provinsi Sulawesi Tengah

KONTRAKTOR-KERJASAMA	KAB/KOTA PENGHASIL	JENIS	PRODUKSI MINYAK		PRODUKSI KUMULATIF (barel)
			Ribu Barel	MBPD	
PT PHE Medco-Tomori			68,77.6	1.80	37,061.12
	kab Banggai	Tiaka	68,77.6	1.8	37,061.12

Sumber: Laporan Lifting Kumulatif Migas Triwulan 2015 kementerian ESDM

#### 4.2.2.4 Provinsi Papua

Realisasi produksi migas, minyak mentah lepas pantai di kelola oleh empat kontraktor Pertamina dengan rata-rata produksi sebesar 1398.88 ribu barel per day per tahun. Produksi terbesar adalah di Kabupaten Sorong, Klamono yang dikelola oleh Pertamina EP Area Papua dengan produksi sebesar 342.02 ribu *barrel per day* per tahun.

Tabel 4.8 Realisasi Produksi Migas Provinsi Papua

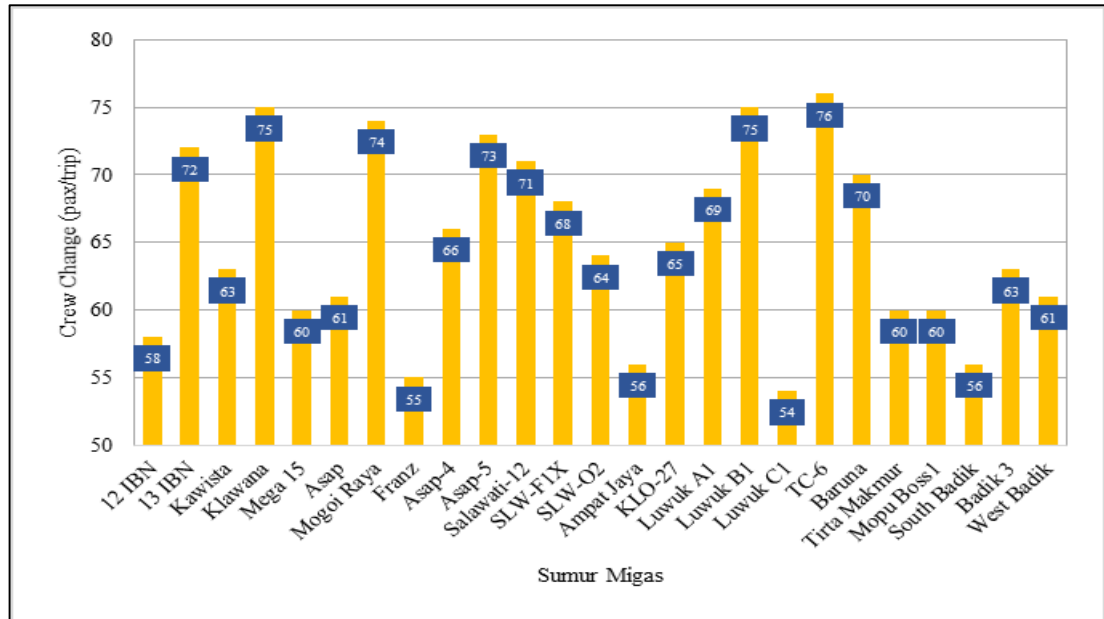
KONTRAKTOR-KERJASAMA	KAB/KOTA PENGHASIL	JENIS	PRODUKSI MINYAK		PRODUKSI KUMULATIF (barel)
			Ribu Barel	MBPD	
PT Pertamina EP (TAC IBN Holdico)			67.78	0.19	16,643.00
	Kab Sorong	Walio Mix	67.78	0.19	16,643.00
PT Pertamina EP Area Papua			342.02	0.94	378,845.72
	Kab Sorong	Klamono	342.02	0.94	378,845.72
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi)			108.41	0.3	0
	Kab Teluk Bintuni	Walio Mix	108.41	0.3	0
PT PHE Salawati			880.67	2.41	101,479.00
	Kab Sorong	Matoa Crude	475.38	1.3	101,479.00
	Kab Raja Ampat	Meslu Crude	405.29	1.11	0

Sumber: Laporan Lifting Kumulatif Migas Triwulan 2015 kementerian ESDM

#### 4.2.3 Demand Sumur migas Pertamina

Setiap kegiatan yang berada di sumur migas maka terdapat beberapa kebutuhan yang harus dipenuhi. Kebutuhan tersebut digunakan sebagai penunjang kinerja sumur migas pada waktu tertentu.





**Gambar 4.2 Demand Kebutuhan Crew**

Pengiriman *crew* dilakukan selama 2 kali per minggu dari masing-masing *shorebase*. Pada gambar 4.2 sumur migas TC-6 memiliki demand tertinggi yaitu 76 orang sekali transfer, hal ini bergantung dengan besaran sumur untuk memproduksi migas. Sedangkan pada sumur migas Luwuk C-1 hanya perlu mengirim 54 orang.

Kebutuhan lain seperti pipa, dan chemical, setiap sumur sama yakni 4 boks ukuran 20 ft per bulan. Dikarenakan setelah pengkonversian kebutuhan masing-masing sumur dari satuan ton kedalam satuan 20 ft hasilnya sama untuk setiap sumur. Sedangkan kebutuhan untuk makanan tergantung jumlah crew di masing-masing sumur. Untuk hasil perhitungan setiap kebutuhan per sumur dapat dilihat pada tabel 5.2

### 4.3 Lokasi Pembangunan *Shorebase*

Pembangunan *shorebase* akan direncanakan di kabupaten yang dekat dengan wilayah kerja atau sumur yang beroperasi. Pemilihan kabupaten berdasarkan pada infrastruktur kota seperti bandara, aksesibilitas jalan, dan pasar. Kota atau kabupaten yang terpilih adalah, Kabupaten Sorong (Papua Barat), Kabupaten Tanah Merah (Papua Barat), Kabupaten Seram (Maluku), Kabupaten Nunukan (Kalimantan Utara), Kabupaten Banggai (Sulawesi Tengah), Kabupaten Gresik (Jawa Timur).

Pemilihan lokasi *shorebase* selain berdasarkan infrastruktur kota, juga mempertimbangkan jauh dekat distribusi logistik. Untuk peletakan titik *shorebase* maksimal

adalah 50 km dari bandara sebagai patokan agar *crew* yang akan bertugas tidak mabuk saat perjalanan karena akan berlayar lagi menuju sumur-sumur offshore. (Shorebase, 2013)

Rencana pembangunan akan dibangun di koordinat yang sudah ditentukan oleh peneliti. Koordinat dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.9 Lokasi Pembangunan Shorebase**

Lokasi Shorebase	Provinsi	Kode	Koordinat
Lamongan	Jawa Timur	LAM	6°52'56.2"S 112°25'56.5"E
Nunukan	Kalimantan Utara	NUNK	4°03'29.6"N 117°44'58.2"E
Banggai	Sulawesi Tengah	BGG	1°19'54.3"S 122°31'50.1"E
Seram	Maluku	SRM	3°06'11.2"S 130°31'53.2"E
Teluk Bintuni	Papua Barat	TBN	2°32'14.6"S 133°27'06.7"E
Sorong	Papua Barat	SOG	0°58'44.4"S 131°16'03.5"E

#### 4.3.1 Kabupaten Sorong, Papua Barat

Kabupaten Sorong merupakan salah satu kabupaten di propinsi Papua Barat, Indonesia. Ibu Kota kabupaten ini terletak di Aimas. Kabupaten Sorong merupakan salah satu daerah penghasil minyak utama di Indonesia. Bahkan menurut sejarahnya, nama Sorong diambil dari nama sebuah perusahaan Belanda yang pada tahun 1935 diberikan otoritas atau wewenang untuk mengeksploitasi minyak di wilayah Sorong yaitu *Seismic Ondersub Oil Niew Guines* atau disingkat SORONG.

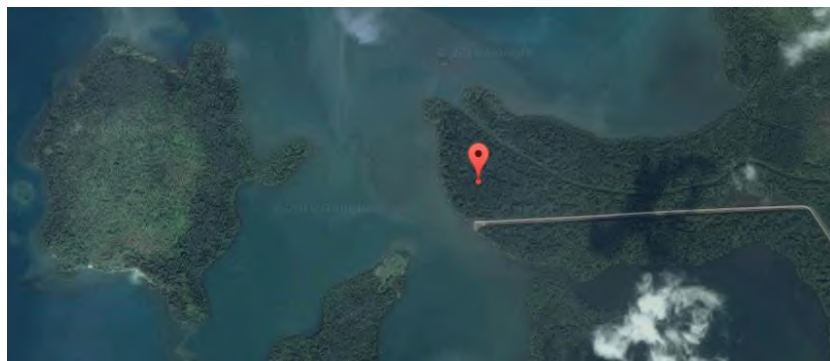


Sumber : [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

**Gambar 4.3 Kabupaten Sorong**

Kabupaten Sorong mempunyai luas wilayah 18170 km<sup>2</sup> dengan penduduk mencapai 81.109 jiwa tersebar di 12 kecamatan. Kabupaten Sorong sebelah utara berbatasan dengan Kota Sorong, sebelah selatan berbatasan dengan Kab. Sorong Selatan, sebelah barat berbatasan dengan Kab. Raja Ampat, dan sebelah timur berbatasan dengan Kab. Manokwari dan Kab. Teluk Bintuni. Letak geografis Kabupaten Sorong adalah: 130°40'49"– 132°13'48"BT dan 00°33'42"–01°35'29"LS.

Sorong *Shorebase* direncanakan untuk mengatasi masalah penyimpanan alat-alat berat (*rig offshore* dan *jacket offshore*), penyimpanan konstruksi operasional migas (*casing/pipa* dan kimia), pergantian kru, dan pengiriman pangan kru. Hal ini sangat dibutuhkan mengingat bahwa di daerah Sorong, masih belum ada pelabuhan untuk logistik tipe ini. Selain itu pelabuhan ini direncanakan di letak yang strategis, yaitu di wilayah barat Provinsi Papua Barat. Mengetahui bahwa Kabupaten Sorong secara geografis tergolong sangat strategis dan merupakan pintu gerbang di wilayah Papua Barat. Sorong *Shorebase* akan terletak berseberangan dengan Kepulauan Raja Ampat dan Pulau Salawati. Posisi pelabuhan menghadap ke Selat Sele dan berada dalam koordinat 0°58'44.4"LS 131°16'03.5"LU.



Sumber : [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

**Gambar 4.4** Lokasi Sorong *Shorebase*

### **Bandar Udara Domine Eduard Osok, Sorong**

Bandar Domine Eduard Osok berfungsi sebagai gerbang utama ke Kepulauan Raja Ampat, karena lebih dekat ke kota Sorong, dibandingkan dengan ibukota provinsi Manokwari.



Sumber : [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

**Gambar 4.5** Bandar Udara Domine Eduard Osok, Sorong

Karena meningkatnya permintaan, pemerintah telah memutuskan untuk memperpanjang landasan pacu 2.500 m dari 2.000 m sehingga bandara dapat menampung pesawat berbadan lebar. Jarak bandar udara ke lokasi *shorebase* adalah 10.1 km. Aksesibilitas jalan menuju bandara dapat dilalui kendaraan kecil dan besar sehingga bandar udara ini terpilih sebagai akses perpindahan kru *offshore*. (wikipedia, 2016)

### **Pasar Besar Remu, Kabupaten Sorong**

Pasar Besar Remu atau Pasar Remu berlokasi di jalan Ahmad Yani, pusat Kota Sorong. Karena terletak di pusat dan termasuk pasar utama, Pasar Remu menjual berbagai macam hasil olahan alam maupun olahan pabrik. Pasar Remu mempunyai jarak 11.97 km ke Sorong *Shorebase*, dengan akses jalan yang cukup mudah dijangkau oleh truk dan kendaraan kecil.

### **4.3.2 Kabupaten Teluk Bintuni, Papua Barat**

Bintuni adalah sebuah distrik yang juga merupakan pusat pemerintahan (ibu kota) kabupaten Teluk Bintuni, Papua Barat, Indonesia. Luas wilayah Kabupaten Teluk Bintuni adalah 18.114 Km<sup>2</sup> atau meliputi 13,02 % wilayah Provinsi Papua Barat.



Sumber : [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

**Gambar 4.6 Kabupaten Teluk Bintuni**

Berdasarkan hasil pencacahan Sensus Penduduk 2010, jumlah penduduk Kabupaten Teluk Bintuni sementara adalah 52.403 orang, yang terdiri atas 29.022 laki-laki dan 23.381 perempuan. Dari hasil SP 2010 tersebut tampak bahwa penyebaran penduduk Kabupaten Teluk Bintuni bertumpu di Distrik Bintuni yakni sebesar 35,40 persen, kemudian diikuti oleh Distrik Sumuri sebesar 12,5 persen, dan Distrik Manimeri sebesar 10,14 persen sedangkan distrikdistrik lainnya di bawah 7 persen.

Distrik Bintuni, Distrik Sumuri, dan Distrik Manimeri adalah 3 distrik dengan urutan teratas yang memiliki jumlah penduduk terbanyak yang masing-masing berjumlah 18.552 orang, 6.571 orang, dan 5.313 orang. Dengan luas wilayah Kabupaten Teluk Bintuni sekitar

18.637 kilo meter persegi yang didiami oleh 52.403 orang maka rata-rata tingkat kepadatan penduduk Kabupaten Teluk Bintuni adalah sebanyak 3 orang per kilo meter persegi.

Potensi daerah yang terbesar dari Kabupaten Teluk Bintuni adalah sektor pertanian, kelautan dan pertambangan. Untuk sektor yang lain yaitu perikanan, perkebunan, industri migas yaitu LNG dan minyak mentah.

Untuk pembangunan *shorebase* akan dialokasikan di kecamatan Tanah Merah, Kabupaten Teluk Bintuni. Letak *shorebase* ini di kawasan Lapangan Tangguh, diapit oleh Pulau Asap dan Pulau Amutu Besar yang merupakan lokasi terbesar pertambangan minyak di Kabupaten Teluk Bintuni.



Sumber : [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

**Gambar 4.7 Lokasi Pembangunan Bintuni Shorebase**

Lokasi Bintuni *Shorebase* adalah  $2^{\circ}32'14.6''\text{LU}$   $133^{\circ}27'06.7''\text{LS}$  menghadap Laut Seram yang memiliki kedalaman 10 m LWS dan dekat dengan kota kecil Nusei, Aroba, Kabupaten Teluk Bintuni.

### **Bandar Udara Bintuni**

Bandar Udara Bintuni adalah bandar udara yang terletak di . Bandar udara ini memiliki ukuran landasan pacu 1.130 m x 44 m meter menjadi 4,285 by 45 meter ( $14,058 \times 148$  ft). Bandar Udara ini mempunyai jarak 178.80 km ke Bintuni *Shorebase*.

Akses untuk mencapai kota ada Angkutan Kota dan Bus Kopatarah Jaya pilihan yang ada juga mobil travel atau ojek. Sejak 2015, Bandara ini diserahkan pengelolaannya kepada sebuah BUMN yang membidangi pengelolaan beberapa bandara di wilayah timur Indonesia, yaitu PT. Angkasa Pura 2 (Persero). (wikipedia, 2016)

### **Pasar Babo, Aroba, Kabupaten Teluk Bintuni**

Pasar Babo, Aroba, Teluk Bintuni dekat dengan Pelabuhan Babo. Pasar ini didominasi dengan penjualan hasil lautnya yang segar. Jarak pasar menuju *Shorebase* 8.78 km dan dapat dilalui oleh kendaraan kecil dan truk kecil sehingga akses sangat mudah dijangkau.

### **4.3.3 Kabupaten Seram bagian Timur, Maluku**

Kabupaten Seram Bagian Timur adalah salah satu kabupaten di provinsi Maluku, Indonesia. Ibukota kabupaten ini menurut UU tersebut terletak di Dataran Hunimoa, akan tetapi pusat kegiatan termasuk pemerintahan sementara berlangsung di Bula. Luas Wilayah Kabupaten Seram Bagian Timur seluruhnya kurang lebih 15.887,92 Km<sup>2</sup> yang terdiri luas laut 11.935,84 Km<sup>2</sup> dan luas daratan 3.952,08 Km<sup>2</sup>.



Sumber : [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

**Gambar 4.8 Kabupaten Maluku Tengah**

Jumlah sungai besar dan kecil yang langsung bermuara ke laut pada 4 kecamatan sebanyak 29 buah. Jumlah dimaksud belum termasuk anak-anak sungai yang bermuara ke sungai utama. Terdapat 2 sungai besar yang tidak pernah mengalami kekeringan sepanjang tahun, yaitu : Sungai Bobot (lebar 70 m) di Kecamatan Werinama dan Sungai Masiwang (lebar lk. 85 M) yang membatasi Kecamatan Seram Timur dan Kecamatan Bula.

Jumlah penduduk Kabupaten Seram Bagian Timur pada pendataan terakhir tahun 2005 (Podes SE 2006 Tahun 2005) sebesar 81.320 jiwa yang terdiri dari : Laki-laki 40.602 Jiwa dan Perempuan 40.718 Jiwa

Maluku memiliki potensi migas yang cukup banyak, hampir 90% wilayah lautannya memiliki kekayaan migas. Potensi migas di Maluku menjadi salah satu faktor utama pembangunan *Shorebase* atau pelabuhan khusus logistik *offshore*.



Sumber : [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

**Gambar 4.9 Lokasi Pembangunan Seram Shorebase**

Pemilihan pembangunan *shorebase* akan dibangun di kabupaten Maluku Tengah, kota Seram. Pengalokasian Seram *Shorebase* akan terletak di kecamatan Bula menghadap ke Laut Seram dalam koordinat 3°06'11.2"LU 130°31'53.2"LS.

#### **Bandara Udara Bula, Seram**

Bandar Udara Amahai adalah bandar udara yang terletak di Kecamatan Bulah, Kabupaten Maluku Tengah, Maluku. Bandar udara ini memiliki ukuran landasan pacu 2,713 × 10 m. Akses untuk mencapai kota angkutan umum Bula, Bus DAMRI, dan pilihan yang ada juga mobil travel atau ojek. Bandara ini memiliki jarak 12 km menuju Seram *Shorebase*. (wikipedia, 2016)

#### **Pasar Baru, Bula, Seram**

Pasar Baru, Bula, Seram dekat dengan Pelabuhan Seram. Pasar ini didominasi dengan penjualan hasil lautnya yang segar. Jarak pasar menuju *shorebase* 3,4 km dan dapat dilalui oleh kendaraan kecil dan truk kecil sehingga akses sangat mudah dijangkau.

#### **4.3.4 Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara**

Kabupaten Nunukan adalah salah satu kabupaten di Kalimantan Utara, Indonesia. Ibu kota kabupaten ini terletak di kota Nunukan. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 14.493 km<sup>2</sup> dan berpenduduk sebanyak 140.842 jiwa (hasil Sensus Penduduk Indonesia 2010). Motto Kabupaten Nunukan adalah "Penekindidebaya" yang artinya "Membangun Daerah" yang berasal dari bahasa Tidung. Nunukan juga adalah nama sebuah kecamatan di kabupaten ini.



Sumber : [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

**Gambar 4.10 Kabupaten Nunukan**

Nunukan memiliki potensi migas yang cukup besar dan didominasi oleh produksi gas di onshore. Untuk *offshore*, dioperasikan oleh PT PHENC yang memiliki 3 titik lokasi sumur migas. Lokasi Nunukan *Shorebase* berada di kecamatan Nunukan Timur, pada koordinat 4°03'29.6"N 117°44'58.2"E.

#### **Bandar Udara Nunukan**

Bandar Udara Nunukan adalah bandar udara yang terletak di Nunukan, Kalimantan Utara. Bandar udara ini memiliki ukuran landasan pacu 1.800 m x 30 m. Jarak dari pusat kota sekitar 1 km. Akses Bandar Udara Nunukan sangat mudah dan terjangkau dari arah mana saja, dan jarak dari bandara menuju *shorebase* dekat hanya berjarak 12.61 km. Akses jalan juga sangat mudah mengingat Kabupaten Nunukan menjadi Kabupaten Pariwisata. (wikipedia, 2016)

#### **Pasar Besar Nunukan**

Pasar Besar Nunukan dekat dengan Pelabuhan Nunukan. Berbagai jenis barang pangan tersedia di pasar besar ini. Jarak pasar menuju *shorebase* 11,1 km dan dapat dilalui oleh kendaraan kecil dan truk kecil sehingga akses sangat mudah dijangkau.

#### **4.3.5 Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah**

Kabupaten Banggai adalah salah satu Daerah Tingkat II di Provinsi Sulawesi Tengah, Indonesia. Ibu kota kabupaten ini terletak di Luwuk. Luas wilayah Kabupaten Banggai 9.672,70 km<sup>2</sup> atau sekitar 14,22 persen dari luas wilayah Provinsi Sulawesi Tengah dan wilayah teritorial laut 20.309,68 km<sup>2</sup> serta panjang garis pantai sepanjang 613,25 km.

Kabupaten Banggai dulunya merupakan bekas Kerajaan Banggai yang meliputi wilayah Banggai daratan dan Banggai Kepulauan. Pada tahun 1999 Kabupaten Banggai dimekarkan menjadi Kabupaten Banggai dan Kabupaten Banggai Kepulauan.



Kabupaten Banggai merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi Tengah yang memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, baik berupa hasil laut (ikan, udang, mutiara, rumput laut dan sebagainya), aneka hasil bumi (kopra, sawit, coklat, beras, kacang mente dan lainnya) serta hasil pertambangan (nikel yang sedang dalam taraf eksplorasi) dan gas (Blok Matindok dan Senoro).

#### **Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir, Luwuk**

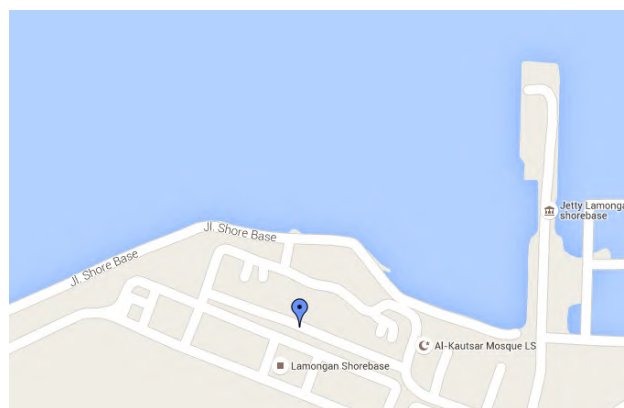
Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir adalah bandar udara yang terletak di Desa Bubung, Kecamatan Luwuk, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. Bandar udara ini memiliki ukuran landasan pacu  $1.950 \times 44$  m. Jarak dari kota Luwuk sekitar 13 km. Bandar udara ini terletak di sebelah selatan dari pusat kota. (wikipedia, 2016)

#### **Pasar Besar Simpong, Luwuk**

Pasar tradisional Pasar Besar Simpong yang terletak di Jl. Urip Sumoharjo, di kecamatan Luwuk Selatan, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. Pasar Simpong merupakan pusat lumbung pangan di daerah Sulawesi Tengah sehingga pasar ini menjual berbagai macam olaha alam. Jarak Pasar Simpong menuju Banggai *Shorebase* adalah 1,9 km. Akses menuju pasar ini bisa menggunakan kendaraan kecil maupun truk ukuran sedang.

#### **4.3.6 Lamongan Intergrated Shorebase**

*Lamongan Integrated Shorebase* dibangun dan dioperasikan oleh PT. Timur Logistics. Sentra logistik ini akan melayani industri migas yang beroperasi di Jawa Timur dan Indonesia Timur dengan konsep *One Stop Hypermarket*.



Sumber : [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

**Gambar 4.11 Lamongan *Integrated Shorebase***

*Lamongan Integrated Shorebase* merupakan sebuah konsep pelabuhan yang memiliki fasilitas *multi-user*. LIS terletak di Kabupaten Lamongan, Kecamatan Paciran, yang dapat diakses dari Jalan Pantai Utara Jawa Timur.



Sumber : [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)

**Gambar 4.12 Denah Lamongan Integrated Shorebase**

LIS ini dibangun untuk memberikan dukungan fasilitas yang khusus dari Industri Minyak dan Gas. Pada Lamongan *Shorebase*, melayani Kontraktor *Production Sharing* (PSC), Perusahaan Jasa, dan Produsen Minyak dan Gas Bumi peralatan, *sebagai Shorebase, Gateway Port, Hub Port* dan *Industri Hub*.

### **Bandar Udara Internasional Juanda**

Bandara Internasional Juanda (kode IATA: SUB, kode ICAO: WARR) adalah bandar udara internasional yang terletak di Kecamatan Sedati, kabupaten Sidoarjo, 20 km sebelah selatan kota Surabaya. Bandara Internasional Juanda dioperasikan oleh PT Angkasa Pura I. Namanya diambil dari Ir. Djuanda Kartawidjaja, Wakil Perdana Menteri (Waperdam) terakhir Indonesia yang telah menyarankan pembangunan bandara ini. Bandara Internasional Juanda adalah bandara tersibuk kedua di Indonesia setelah Bandara Internasional Soekarno-Hatta berdasarkan pergerakan pesawat dan penumpang. Bandara ini melayani rute penerbangan dari dan tujuan Surabaya.

Bandara ini memiliki panjang landasan 3000 meter dengan luas terminal sebesar 51.500 m<sup>2</sup>, atau sekitar dua kali lipat dibanding terminal lama yang hanya 28.088 m<sup>2</sup>. Bandara baru ini juga dilengkapi dengan fasilitas lahan parkir seluas 28.900 m<sup>2</sup> yang mampu menampung lebih dari 3.000 kendaraan. Bandara ini diperkirakan mampu menampung 13 juta hingga 16 juta penumpang per tahun dan 120.000 ton kargo/tahun.

Jarak Bandara Juanda ke Lamongan *Shorebase* sekitar 86 km atau sekitar 2 jam perjalanan. (wikipedia, 2016)

### Pasar Besar Sidayu, Gresik

Pasar Besar Sidayu atau Pasar Sidayu mempunyai jarak 10.39 km ke Lamongan *Shorebase*. Pasar ini terletak diantara perumahan elit Sidayu sehingga kondisi bahan pangan olahan alam dan olahan pabrik terjaga kualitasnya dan lengkap. Akses menuju pasar ini dapat dilalui truk kecil maupun kendaraan kecil sehingga Pasar Sidayu terpilih menjadi pasokan makanan untuk Lamongan *Shorebase*.

## 4.4 Jarak Shorebase ke Sumur Migas

Jarak sumur migas ke masing-masing *Shorebase* diukur menggunakan aplikasi *google maps* yang diukur dari koordinat-koordinat yang diketahui. Berikut tabel 4.10 untuk jarak dalam satuan nm;

Tabel 4.10 Jarak *Shorebase* ke sumur migas

KKKS	Jarak (nm)					
	SOG	TBN	SRM	BGG	NUNK	LAM
PT Pertamina EP (TAC IBN Holdico) kab Sorong	62.37	214.12	133.03	521.65	938.88	1298.21
PT Pertamina EP (TAC IBN Holdico) kab Sorong	64.82	209.59	128.54	523.29	940.36	1301.95
PT Pertamina EP Area Papua kab Sorong	28.82	186.66	146.03	552.63	769.65	1349.38
PT Pertamina EP Area Papua kab Sorong	22.76	163.35	132.81	561.45	795.70	1349.86
PT Pertamina EP Area Papua kab Sorong	20.52	163.70	100.44	598.50	779.63	1354.12
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	183.59	31.56	238.06	764.85	1177.42	1488.77
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	186.41	33.53	241.21	767.87	1180.25	1491.21
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	161.84	18.61	225.9	748.75	1163.32	1472.79
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	162.37	17.90	227.88	752.25	1166.58	1476.23
PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	159.43	10.62	213.65	741.83	1156.25	1466.78
PT PHE Salawati kab Sorong	41.72	176.47	196.75	621.92	998.89	1386.67
PT PHE Salawati kab Sorong	38.05	178.07	187.53	614.90	994.21	1379.17
PT PHE Salawati kab Sorong	31.74	169.82	172.23	608.79	983.93	1370.84
PT PHE Salawati kab Raja Ampat	63.07	175.20	217.94	612.36	977.40	1372.35
PT PHE Salawati kab Raja Ampat	59.99	172.04	200.39	623.14	984.40	1378.10
PT PHE Medco-Tomori Kab Banggai	581.51	716.86	522.4	24.58	502.40	808.84
PT PHE Medco-Tomori Kab Banggai	562.83	727.51	534.02	8.85	505.73	789.60
PT PHE Medco-Tomori Kab Banggai	571.46	718.62	578.03	34.09	504.39	812.42
PT PHE WMO kab Bangkalan	1348.51	1446.56	1239.11	779.57	824.39	27.33
PT PHE WMO kab Bangkalan	1373.37	1474.71	1253.47	776.74	820.35	33.30
PT PHE WMO kab Bangkalan	1317.86	1459.78	1249.87	765.90	823.46	37.80
PT PHE WMO kab Bangkalan	1304.42	1460.19	1245.98	775.82	813.17	34.80
PT PHENC kab Nunukan	927.36	1084.88	987.05	813.28	70.73	835.63
PT PHENC kab Nunukan	901.25	1008.54	963.67	817.59	53.53	799.61
PT PHENC kab Nunukan	910.93	1089.23	966.29	830.26	55.80	669.58

Sumber: SKK Migas, 2016 (Diolah)

Pada Sorong *Shorebase*, jarak terdekat adalah 5.25 nm dengan sumur migas milik PT Pertamina EP Area Papua Kabupaten Sorong. Untuk jarak terjauh adalah sumur milik PT. PHE WMO di Kabupaten Bangkalan yaitu 1373.37 nm.

Sedangkan untuk Bintuni *Shorebase* jarak terdekat adalah 17.90 nm dengan sumur migas milik PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni. Untuk jarak terjauh adalah sumur milik PT. PHE WMO di Kabupaten Bangkalan yaitu 1474.71 nm.

Untuk Seram *Shorebase*, jarak terdekat adalah 100.44 nm dengan sumur migas milik PT Pertamina EP Area Papua Kabupaten Sorong. Untuk jarak terjauh adalah sumur milik PT. PHE WMO di Kabupaten Bangkalan yaitu 1253.47 nm.

Sedangkan pada Banggai *Shorebase*, jarak terdekat adalah 8.85 nm dengan sumur migas milik PT PHE Medco-Tomori Kabupaten Banggai. Untuk jarak terjauh adalah sumur milik PT. PHENC di Kabupaten Nunukan yaitu 830.26 nm.

Untuk Nunukan *Shorebase*, jarak terdekat adalah 53.53 nm dengan sumur migas milik PT PHENC Kabupaten Nunukan. Untuk jarak terjauh adalah sumur milik PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni yaitu 1180.25 nm.

Dan di Lamongan *Shorebase*, jarak terdekat adalah 27.33 nm dengan sumur migas milik PT. PHE WMO di Kabupaten Bangkalan. Untuk jarak terjauh adalah sumur milik PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni yaitu 1491.21 nm.

## 4.5 Moda Operasional Pelayanan *Shorebase*

### 4.5.1 Transportasi Pelayanan Jalur Darat

Moda yang digunakan untuk operasional pelayanan masing-masing *shorebase* adalah untuk pelayanan *crew change* menggunakan *crew bus*, dan untuk pelayanan *logistic support* menggunakan *refer truck*. Untuk penelitian menggunakan moda darat hanya memperhitungkan biaya charter dengan spesifikasi bus untuk 60 orang dan truk makanan (*reefer truck*) kapasitas 3 ton, biaya charter per hari dapat dilihat pada tabel 4.11

**Tabel 4.11 Biaya Charter Operasional Darat**

Shorebase	Crew Bus	Truk Makanan
	rp/trip	rp/trip
LAM	Rp 1,000,000	Rp 1,250,000
NUNK	Rp 2,500,000	Rp 3,500,000
BGG	Rp 5,000,000	Rp 5,500,000
SRM	Rp 5,500,000	Rp 6,000,000
TBN	Rp 5,500,000	Rp 6,000,000
SOG	Rp 5,500,000	Rp 6,000,000

Sumber: google, 2016

#### 4.5.2 Transportasi Pelayanan Jalur Laut

Moda yang digunakan untuk operasional pelayanan masing-masing *shorebase* adalah untuk pelayanan *crew change* menggunakan *crew boat*, dan untuk pelayanan *logistic support* menggunakan *offshore supply vessel* (OSV). Untuk penelitian menggunakan moda kapal dengan spesifikasi dapat dilihat pada tabel 4.12

**Tabel 4.12 Spesifikasi Kapal**

Kapal	Jenis	GT	Vs	Radius	Main Engine	Aux. Engine	SFOC	Kapasitas
		(ton)	(knot)	(nm)	(kW)	(kW)	(gr/kW)	(TEU's/orang)
Trijaya 1	OSV	877	7	322	2909.4	142	0.00019	48
Trijaya 2	OSV	867	7	355	3730	198	0.000179	48
Stella 28	OSV	769	7	323	2909.4	198	0.000183	48
Sms Prestige	Crew Boat	135	22	199	1081.7	144	0.000185	84
Sigap Jaya	Crew Boat	170	20	211	1753.1	120	0.00019	120
Tegas Jaya	Crew Boat	240	20	215	1342.8	96	0.00019	151

Sumber: PHE WMO, 2016

Untuk *shorebase*, menggunakan biaya operasional yang dihitung dalam satuan USD per hari atau rupiah per hari dikarenakan aktivitas *offshore* sangat tidak menentu dalam per harinya. Berikut *charter rate* pada kapal yang disewakan di Lamongan *Integrated Shorebase* yang digunakan dalam penelitian, dapat dilihat pada tabel 4.13

**Tabel 4.13 Biaya charter kapal (USD/hari)**

Kapal	Jenis	GT	Charter Rate
		(ton)	USD/hari
Trijaya 1	OSV	877	\$ 2,900.00
Trijaya 2	OSV	867	\$ 3,000.00
Stella 28	OSV	769	\$ 2,700.00
Sms Prestige	Crew Boat	135	\$ 1,250.00
Sigap Jaya	Crew Boat	170	\$ 1,500.00
Tegas Jaya	Crew Boat	240	\$ 1,750.00

Sumber: PHE WMO, 2016

#### 4.5.3 Biaya Pelayanan Lain-Lain

Untuk biaya operasional lain seperti *mobile crane*, *jetty*, *multi axle*, dan biaya BBM dapat dilihat pada tabel 4.14

**Tabel 4.14 Biaya lain-lain**

Komponen Biaya	Satuan	Biaya	Biaya
		USD	IDR
Jetty	rp/hari	\$ 1,000.00	Rp 13,000,000.00
Mobile Crane	rp/8jam		Rp 5,000,000.00
Multi Axle	rp/8jam		Rp 4,500,000.00
BBM ME	mt	\$ 239.50	Rp 3,113,500.00
BBM AE	mt	\$ 437.00	Rp 5,681,000.00

Sumber: PHE WMO, 2016

#### 4.6 Nilai Jual Objek Pajak (NJOP)

Nilai Jual Objek Pajak atau NJOP adalah harga rata-rata yang diperoleh dari transaksi jual beli yang terjadi secara wajar, dan bilamana tidak ada transaksi jual beli, NJOP ditentukan melalui perbandingan harga dengan objek lain yang sejenis, nilai perolehan baru, atau NJOP pengganti (Pasal 1 angka 3 UU PBB). (BPPK KEMENKEU,2016)

NJOP digunakan untuk menghitung biaya sewa lahan kebutuhan sumur. Sewa lahan hanya diperuntukkan untuk casing dan bahan-bahan kimia saja, untuk makanan tidak perlu gudang atau lahan karena makanan harus dikirim dengan kondisi yang masih segar pada H-1 setelah sumur order ke *shorebase*. Harga NJOP tiap daerah dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 NJOP per-m<sup>2</sup>

Lokasi <i>Shorebase</i>	NJOP per m <sup>2</sup> (Rp)	
	Lamongan	Rp
Nunukan	Rp	300,000
Banggai	Rp	255,000
Seram	Rp	100,000
Teluk Bintuni	Rp	100,000
Sorong	Rp	200,000

## BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Analisis Biaya Darat

Analisis biaya darat terbagi dari beberapa hal yang dapat mempengaruhi total biaya. Pada biaya darat terdapat biaya truk untuk pelayanan *logistic support* dan biaya bus untuk pelayanan *crew change* yang mempengaruhi biaya tersebut.

Perhitungan biaya truk diperuntukkan untuk mengirim makanan dari area pasar ke masing-masing *shorebase* (jarak pasar ke *shorebase* pada bab 4) dan hanya memperhitungkan biaya sewa per hari seperti yang dilakukan PHE WMO di Lamongan *Intergrated Shorebase*. Truk yang digunakan PHE memiliki spesifikasi pada Tabel 5.1

**Tabel 5.1 Spesifikasi Truk**

Jenis	Dimensi Kotak Truk	Kapasitas
	mm	ton
Reefeer	4150 X 1750 X 1750	3

*Sumber: PHE WMO, 2016*

Untuk biaya truk tergantung kebutuhan *crew* di masing-masing sumur. Asumsi yang didapat 1 *crew* dapat mengkonsumsi sekitar 900 gram per hari dengan 3 kali porsi makan. Berikut pada tabel 5.2 asumsi hasil perhitungan yang didapat.

**Tabel 5.2 perhitungan Asumsi Konsumsi per crew**

kebutuhan orang makan per hari		
karbohidrat	100	gr/porsi
protein	85	
sayur dan buah	100	
gula	15	
total	300	gr/porsi
porsi sehari 3x	900	gr

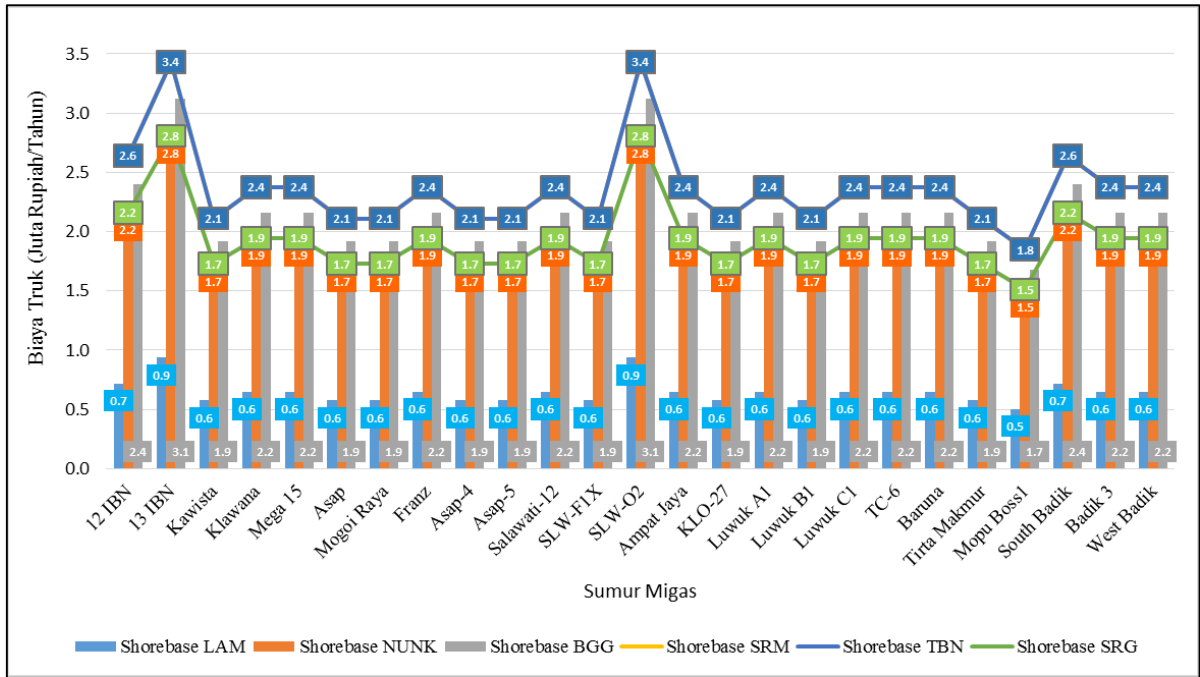
Dari tabel 5.2 maka dilanjutkan perhitungan kebutuhan makanan per sumur. Sehingga muncul biaya keseluruhan dibagi dengan kapasitas truk sehingga menghasilkan biaya truk yang dibutuhkan dalam sekali angkut per tahunnya. Hasil kebutuhan per sumur dan jumlah truk dapat dilihat pada tabel 5.3.

**Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Jumlah Truk**

<b>Nama</b>	<b>Jumlah Crew</b>	<b>Makanan</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Jumlah Truk</b>
<b>Sumur</b>	<b>(orang)</b>	<b>(ton/mggu)</b>	<b>(thn)</b>	<b>(truk/thn)</b>
12 IBN	180	1.13	24	10
13 IBN	240	1.51	24	13
Kawista	158	1.00	24	8
Klawana	170	1.07	24	9
Mega 15	170	1.07	24	9
Asap	153	0.96	24	8
Mogoi Raya	158	1.00	24	8
Franz	160	1.01	24	9
Asap-4	152	0.96	24	8
Asap-5	152	0.96	24	8
Salawati-12	160	1.01	24	9
SLW-FIX	145	0.91	24	8
SLW-O2	240	1.51	24	13
Ampat Jaya	165	1.04	24	9
KLO-27	145	0.91	24	8
Luwuk A1	165	1.04	24	9
Luwuk B1	152	0.96	24	8
Luwuk C1	160	1.01	24	9
TC-6	160	1.01	24	9
Baruna	160	1.01	24	9
Tirta Makmur	145	0.91	24	8
Mopu Boss1	120	0.76	24	7
South Badik	180	1.13	24	10
Badik 3	160	1.01	24	9
West Badik	160	1.01	24	9

Setelah mengetahui jumlah truk maka dapat menghitung biaya operasional truk per tahun untuk masing-masing *shorebase*. Pada wilayah Lamongan biaya truk maksimum adalah 90 juta rupiah dan minimum biaya truk adalah Rp 50 juta rupiah, pada lokasi Nunukan biaya truk maksimum adalah 280 juta rupiah dan minimum biaya truk adalah Rp 150 juta rupiah, pada lokasi Banggai biaya truk maksimum adalah 310 juta rupiah dan minimum biaya truk adalah Rp 170 juta rupiah, pada lokasi Teluk Bintuni dan Seram biaya truk maksimum adalah Rp 340 juta rupiah dan minimum biaya truk adalah Rp 180 juta rupiah, dan pada lokasi Sorong biaya truk maksimum adalah 280 juta rupiah dan minimum biaya truk adalah Rp 150 juta rupiah. Untuk perhitungan hasil per sumur di masing-masing *shorebase* dapat dilihat pada gambar 5.1. Untuk perhitungan hasil biaya yang lengkap dapat dilihat pada Lampiran Analisis Biaya Darat.





**Gambar 5.1 Grafik Biaya Pengiriman dengan moda Truk Makanan**

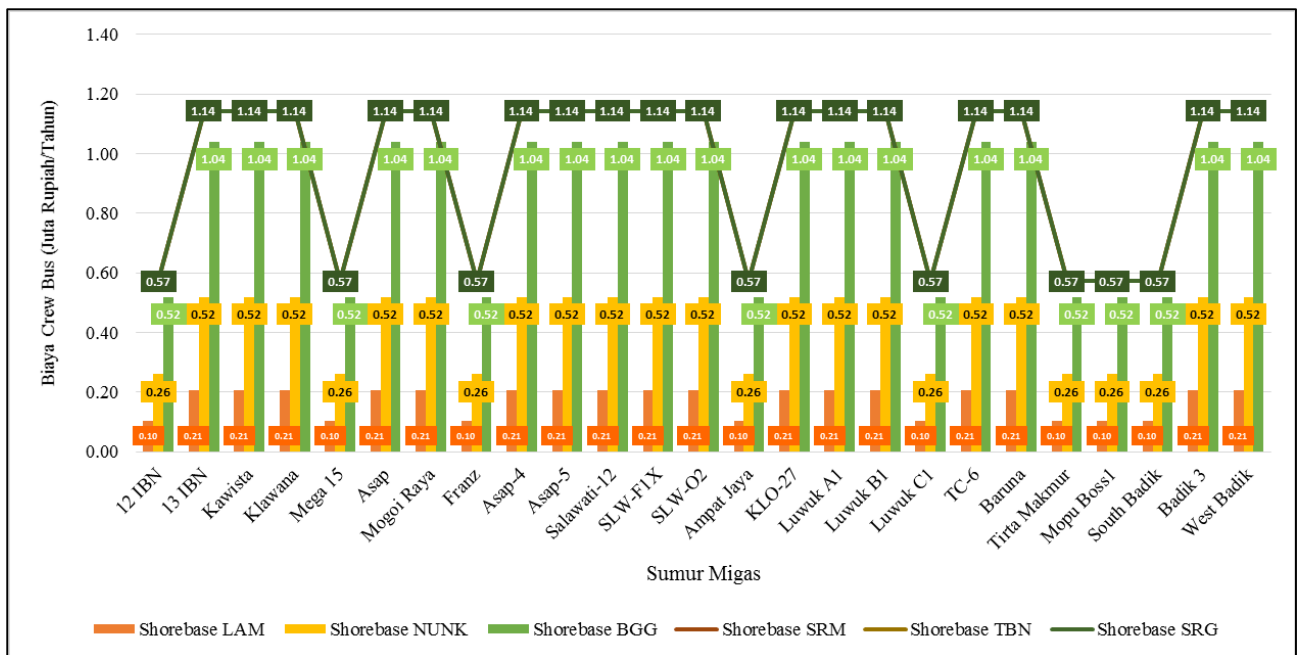
Analisis kedua adalah biaya *crew bus*. Untuk *crew bus* dihitung dengan asumsi sama seperti Lamongan *Integrated Shorebase* dengan *charter* per hari tanpa memperhitungkan biaya bensin dan sopir bus. Untuk perhitungan sewa bus menggunakan kapasitas bus 80 orang seperti PHE WMO di Lamongan *Intergrated Shorebase*. Berikut hasil jumlah bus yang digunakan untuk sekali pengiriman pada tabel 5.4

**Tabel 5.4 Jumlah Bus yang Dibutuhkan**

Nama Sumur	Crew org	Jumlah bus
12 IBN	58	1
13 IBN	72	2
Kawista	63	2
Klawana	75	2
Mega 15	60	1
Asap	61	2
Mogoi Raya	74	2
Franz	55	1
Asap-4	66	2
Asap-5	73	2
Salawati-12	71	2
SLW-FIX	68	2
SLW-O2	64	2
Ampat Jaya	56	1
KLO-27	65	2
Luwuk A1	69	2
Luwuk B1	75	2
Luwuk C1	54	1
TC-6	76	2
Baruna	70	2
Tirta Makmur	60	1
Mopu Boss1	60	1

Nama	Crew	Jumlah
Sumur	org	bus
South Badik	56	1
Badik 3	63	2
West Badik	61	2

Setelah mengetahui jumlah bus yang dibutuhkan, maka dapat menghitung biaya sewa bus pada masing-masing *shorebase*. Pada wilayah Lamongan biaya *crew bus* maksimum adalah 21 juta rupiah dan minimum biaya *crew bus* adalah 10 juta rupiah, pada lokasi Nunukan biaya *crew bus* maksimum adalah 52 juta rupiah dan minimum biaya *crew bus* adalah Rp26 juta rupiah, pada lokasi Banggai biaya *crew bus* maksimum adalah 104 juta rupiah dan minimum biaya truk adalah Rp 57 juta rupiah, pada lokasi Teluk Bintuni, Seram, dan Sorong biaya *crew bus* maksimum adalah 114 juta rupiah dan minimum biaya truk adalah Rp 57 juta rupiah. Untuk perhitungan hasil biaya yang lengkap dapat dilihat pada Lampiran Analisis Biaya Darat.



Gambar 5.2 Grafik Biaya Transfer Crew dengan Crew Bus

## 5.2 Analisis Voyage Cost Demand Sumur Migas

Analisis *voyage cost demand* sumur terdapat dua jenis, yakni *casing* dan *chemical rig*. Untuk pengiriman casing dikirim dari Pelabuhan Kabil Jaya, Batam, sedangkan *chemical rig* dikirim dari Surabaya melalui Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya. Biaya yang diperhitungkan untuk analisis ini hanya menambah biaya *charter* kapal untuk pengiriman, biaya pelabuhan, dan biaya transportasi darat (khusus Lamongan).

Dalam perhitungan analisis *voyage cost* demand sumur dengan asumsi semua *casing* dan *chemical rig* dikirim dari Batam dan Surabaya menuju Lamongan untuk mempermudah perhitungan. Dikarenakan untuk memudahkan dalam mencari biaya total dengan hasil yang sudah dikonversikan menjadi **rp/ton/nm/tahun**. Dan untuk mencari biaya pengiriman ke *shorebase* lain hanya tinggal mengkali jarak dari asal pengiriman (Batam dan Surabaya) menuju *shorebase* yang ingin diketahui. Berikut tabel. 5.5 yaitu jarak antara pelabuhan asal dan *shorebase* yang akan direncanakan.

**Tabel 5.5 Jarak Asal Pengiriman menuju Shorebase**

Lokasi Shorebase	Asal Pengiriman	Jarak (nm)	Asal Pengiriman	Jarak (nm)
LAM	Pelabuhan Citra Nusa Kabil, Batam	824.58	Pelabuhan Tj. Perak, Surabaya	16.87
NUNK		804.32		845.15
BGG		959.78		781.19
SRM		1280.47		1215.05
TBN		1819.28		1135
SOG		2016.02		1300.58

Untuk pengiriman casing dengan kapal LCT (*Landing Craft Tank*) ukuran GT 529 ton. Kapal ini disewa *time charter hire*, dimana hanya memperhitungkan biaya chater dan biaya operasional perjalanan tanpa memperhatikan gaji kru dan *cargo handling*. Ini dikarenakan untuk *cargo handling* sudah diperhitungkan masuk ke biaya *port charges* masing-masing pelabuhan asal dan tujuan, untuk biaya *cargo handling Shorebase*, berdasarkan kecepatan dia bongkar muat dikali dengan biaya sewa *mobile crane Shorebase* .

Untuk *port charges* terdiri dari biaya tambat, biaya labuh, biaya pandu, dan biaya tunda, dengan tarif yang telah ditetapkan oleh masing-masing pelabuhan sebagai berikut:

**Tabel 5.6 Biaya Jasa Pelabuhan PELINDO**

Jasa Pelabuhan		Pel. Batam	Pel. Tj Perak	Satuan
1. Jasa Labuh	=	Rp 66,00	Rp 95.00	per GT/Kunjungan
2. Jasa Tambat				
Dermaga Beton	=	Rp 54,00	Rp 95.00	per GT/Etmal
3. Jasa Pandu				
<i>In out</i> dalam perairan	=	Rp 58,00	Rp 30.00	per GT/Kapal/Gerakan
Geser dalam perairan	=	Rp 58,00	Rp 30.00	per GT/Kapal/Gerakan
<i>In out shift</i> luar perairan	=	Rp 58,00	Rp 30.00	per GT/Kapal/Gerakan
4. Jasa Tunda Kapal				ton
Tarif Tetap	=	Rp 794.860,00	Rp 320.000.00	per Kapal yang Ditunda/Jam
Tarif Variabel	=	Rp 3,00	Rp 20.00	per GT/Kapal yang Ditunda/Jam
5. Jasa Tunda Kapal				
Tarif Tetap	=	Rp 1.080.090,00	Rp 600.000.00	per Kapal yang Ditunda/Jam
Tarif Variabel	=	Rp 3,00	Rp 20.00	per GT/Kapal yang Ditunda/Jam
6. Tarif Bongkar/Muat	=		Rp 30.000.00	per ton

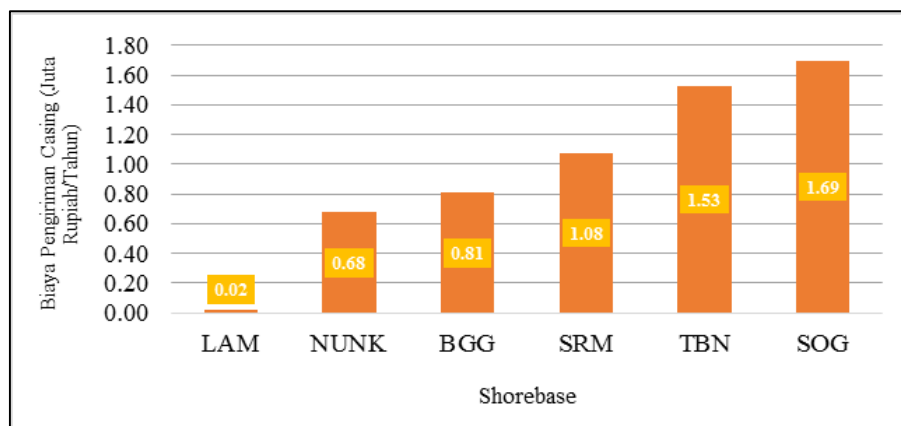
Sumber: PELINDO, 2016

Setelah menghitung komponen-komponen biaya, maka tinggal menjumlahkan biaya pelabuhan, biaya *charter* kapal dan biaya *voyage cost* per trip, dan biaya transportasi darat. Berikut hasil konversi *casing* pada tabel 5.7.

**Tabel 5.7 Hasil Konversi Pengiriman *Casing* dari Batam Menuju Lamongan**

konversi							
<b>Biaya Trucking</b>				<b>Biaya Port</b>			
Batam ke Pelabuhan	Rp	2,793.81	per pipa nm.tahun	Pel Batam	Rp	770.46	per pipa nm.tahun
Tj Perak ke Lamongan SB	Rp	27,938.12	per pipa nm.tahun	Tj Perak	Rp	770.46	per pipa nm.tahun
<b>Biaya VC</b>				<b>Biaya Charter</b>			
O-D	Rp	95,057.10	per pipa nm.tahun		Rp	15,483.09	per pipa nm.tahun
D-O	Rp	95,057.10	per pipa nm.tahun				

Setelah mengetahui biaya yang sudah dikonversi tinggal mengkali jarak yang sudah diketahui. Hasil biaya pengiriman *casing* (Gambar 5.3) dihitung dengan satuan per tahun. Untuk biaya pengiriman Lamongan sebesar 1 juta rupiah per 4 pipa per tahun. Sedangkan untuk Nunukan untuk harga pengiriman per 4 pipa sebesar 6.8 juta rupiah per tahun. Semakin jauh lokasi semakin mahal biaya karena perhitungan dikonversikan menjadi ton/nm/pipa/tahun. Untuk pengiriman ke Sorong *Shorebase* sebesar 16 juta rupiah per 4 pipa per tahun. Untuk perhitungan hasil biaya yang lengkap dapat dilihat pada Lampiran *Voyage Cost* Pengiriman Kebutuhan Sumur.



**Gambar 5.3 Biaya Pengiriman *Casing* 30' per tahun**

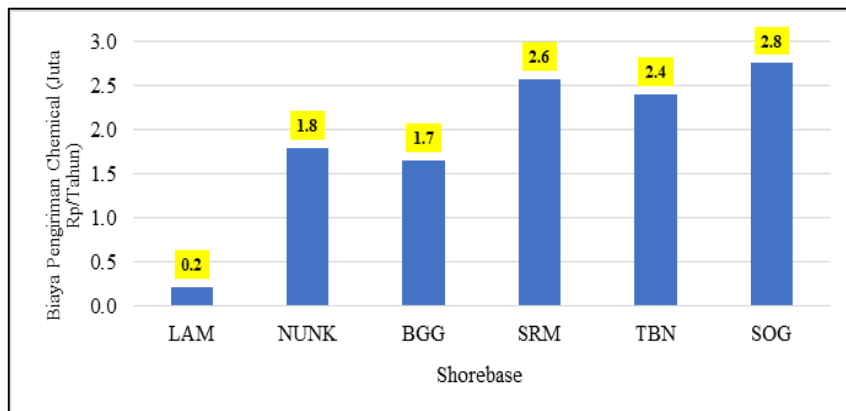
Untuk pengiriman *chemical rig*, dikirim melalui Tanjung Perak, Surabaya sebanyak 500 drum menuju masing-masing *Shorebase*. Pengiriman menggunakan *time charter hire* juga dengan *general cargo* ukuran GT 329 ton. Perhitungan *chemical rig* sama seperti dengan *casing* yang mencari konversi agar mempermudah menganalisa tanpa mengulang 6 kali perhitungan. Berikut hasil konversi *chemical rig* pada tabel 5.8.

**Tabel 5.8 Hasil Konversi Pengiriman *Chemical Rig* dari Surabaya Menuju Lamongan**

<b>Konversi</b>							
<b>Biaya Trucking</b>				<b>Biaya VC</b>			
Gudang ke Dermaga	Rp	41.52	per drum nm.tahun	O-D	Rp	208.28	per drum nm.tahun
<b>KHUSUS LAMONGAN</b>	<b>Rp</b>	<b>90,000.00</b>	<b>per ton thn</b>	D-O	Rp	206.97	per drum nm.tahun
<b>Biaya Port</b>				<b>Biaya Charter</b>			
Tj Perak	Rp	1.30	per drum nm.tahun		Rp	425.21	per drum nm.tahun

Setelah mengetahui biaya yang sudah dikonversi tinggal mengkali jarak yang sudah diketahui. Akan tetapi pada tabel 5.8 terdapat biaya khusus Lamongan karena pengiriman drum dari Surabaya menuju Lamongan tidak perlu menggunakan jalur laut, sehingga ada perhitungan tambahan yakni perhitungan sewa truk dari Gudang Surabaya di Perak menuju Lamongan.

Biaya pengiriman *chemical rig* (Gambar 5.4) dihitung dengan satuan per tahun. Untuk biaya pengiriman Lamongan sebesar 20 juta per tahun. Sedangkan untuk Nunukan untuk harga pengiriman sebesar 1.8 ratus juta per tahun. Semakin jauh lokasi semakin mahal biaya karena perhitungan dikonversikan menjadi ton/nm/drum/tahun. Untuk pengiriman ke Sorong *Shorebase* sebesar 2.8 ratus juta per per tahun. Untuk perhitungan hasil biaya yang lengkap dapat dilihat pada Lampiran *Voyage Cost* Pengiriman Kebutuhan Sumur.



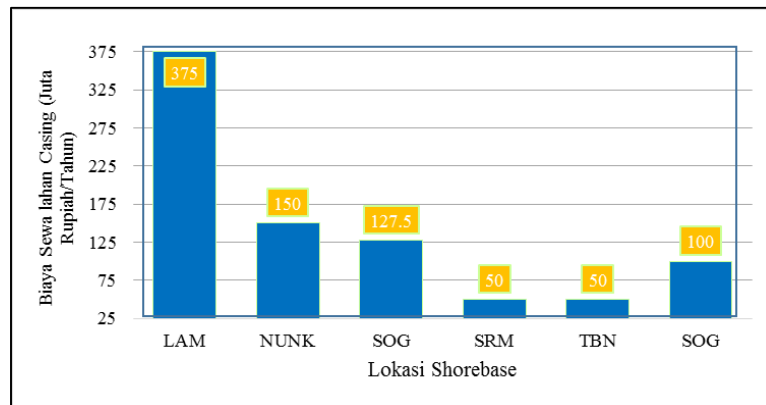
**Gambar 5.4 Voyage Cost *Chemical Rig***

### 5.3 Analisis Harga Sewa Lahan

Analisis harga sewa menggunakan NJOP (Tabel 4.15). Dikarenakan harga lahan tiap wilayah berbeda-beda. Biaya sewa lahan casing 30 inch untuk menentukan luasan gudang yang nantinya akan digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara semua barang-barang ataupun semua kebutuhan yang berhubungan dengan *offshore*.

Pada wilayah Lamongan biaya sewa per m<sup>2</sup> adalah Rp 375.000.000, pada lokasi Nunukan biaya sewa per m<sup>2</sup> adalah Rp 150.000.000, pada lokasi Banggai biaya sewa casing

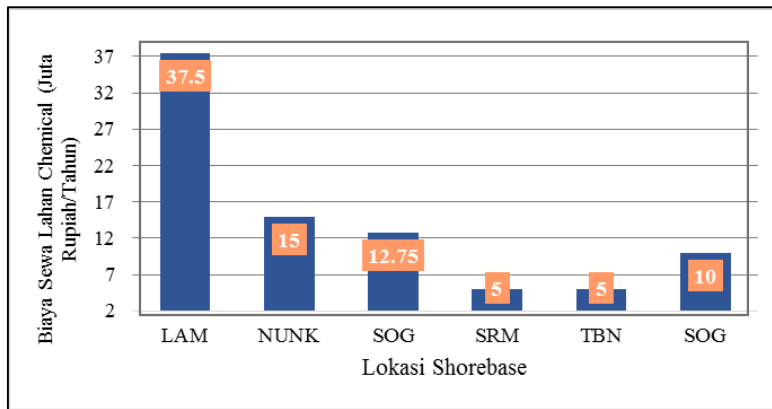
per m<sup>2</sup> adalah Rp 127.500.000, harga sewa per m<sup>2</sup> senilai Rp 50.000.000 merupakan biaya yang dimiliki oleh dua wilayah yaitu Teluk Bintuni dan Seram. Pada wilayah Sorong dengan sewa Rp 100.000.000. Untuk perhitungan hasil biaya yang lengkap dapat dilihat pada Lampiran Sewa Lahan.



**Gambar 5.5 Biaya Sewa Lahan Casing 30 inch**

Untuk perhitungan khusus sewa *chemical rig* ditambahkan biaya sebesar 5% untuk penambahan fasilitas biaya gedung atau bangunan gudang jika sewa dalam jenis *closed area*, dikarenakan ada beberapa chemical yang sangat sensitif terhadap panas atau membutuhkan perlakuan khusus yang sesuai dengan regulasi-regulasi tentang penyimpanan *chemical industry*.

Biaya sewa lahan *chemical drum* untuk menentukan luasan gudang yang nantinya akan digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara semua barang-barang kimia untuk kebutuhan *offshore*. Pada wilayah Lamongan biaya sewa per m<sup>2</sup> adalah Rp 37.500.000, pada lokasi Nunukan biaya sewa per m<sup>2</sup> adalah Rp 15.000.000, pada lokasi Banggai biaya sewa casing per m<sup>2</sup> adalah Rp 12.750.000, harga sewa per m<sup>2</sup> senilai Rp 5.000.000 merupakan biaya yang dimiliki oleh dua wilayah yaitu Teluk Bintuni dan Seram, wilayah Sorong dengan sewa Rp 10.000.000. (Gambar 5.6). Untuk perhitungan hasil biaya yang lengkap dapat dilihat pada Lampiran Sewa Lahan.



Gambar 5.6 Biaya Sewa Lahan *Chemical Drum*

## 5.4 Seleksi Pemilihan Sumur dan Pola Operasional Migas

### 5.4.1 Seleksi Pemilihan Sumur Migas

Tahapan pertama dalam pembuatan model optimasi adalah pemilihan sumur migas untuk dilayani masing-masing *shorebase*. Dengan fungsi radius masing-masing kapal dan biaya operasional masing-masing kapal maka dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13

#### 5.4.1.1 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Sorong *Shorebase*

Terdapat pembahasan mengenai analisis *set covering problem* pada Sorong *Shorebase*. Pada Sorong *Shorebase*, ketika dilakukan analisis *set covering problem* maka akan dapat ditemukan wilayah-wilayah tertentu yang dapat diatasi / dilayani oleh kapal yang telah dipilih. Hal tersebut bertujuan untuk meminimumkan biaya yang timbul terhadap pengiriman dalam suatu wilayah.

Tabel 5.9 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Sorong *Shorebase*

Kode Sumur	Nama Sumur	Sorong
		(nm)
1	12 IBN	62.37
2	13 IBN	64.82
3	Kawista	28.82
4	Klawana	22.76
5	Mega 15	20.52
6	Salawati-12	41.72
7	SLW-F1X	38.05
8	SLW-O2	31.74
9	Ampat Jaya	63.07
10	KLO-27	59.99

Pada Sorong *Shorebase*, terdapat beberapa sumur yang dapat diatasi / dilayani. Untuk sumur yang dapat dilayani pada Sorong *Shorebase* yang berada di provinsi Papua Barat antara lain 12 IBN dengan jarak 62,37 nm, 13 IBN dengan jarak 64,82 nm, Kawista dengan jarak 28,82 nm, Klawana dengan jarak 22,76 nm, Mega 15 dengan jarak 20,52 nm, Salawati-12

dengan jarak 41,72 nm, SLW-F1X dengan jarak 38,05 nm, SLW-O2 31,74 nm, Ampat Jaya 63,07 nm, dan KLO-27 dengan jarak 59,99 nm.

#### 5.4.1.2 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Bintuni Shorebase

Terdapat pembahasan mengenai analisis *set covering problem* pada Bintuni Shorebase. Pada Bintuni Shorebase, ketika dilakukan analisis *set covering problem* maka akan dapat ditemukan wilayah-wilayah tertentu yang dapat diatasi / dilayani oleh kapal yang telah dipilih. Hal tersebut bertujuan untuk meminimumkan biaya yang timbul terhadap pengiriman dalam suatu wilayah.

Tabel 5.10 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Bintuni Shorebase

Kode Sumur	Nama Sumur	Bintuni
		(nm)
1	Asap	31.56
2	Mogoi Raya	33.53
3	Franz	18.61
4	Asap-4	17.90
5	Asap-5	10.62

Pada Bintuni Shorebase, terdapat beberapa sumur yang dapat diatasi / dilayani. Untuk sumur yang dapat dilayani pada Bintuni Shorebase yang berada di provinsi Papua Barat antara lain Asap dengan jarak 31,56 nm, Mogoi Raya dengan jarak 33,53 nm, Franz dengan jarak 18,61 nm, Asap-4 dengan jarak 17,90 nm, dan Asap-5 dengan jarak 10,62 nm.

#### 5.4.1.3 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Banggai Shorebase

Terdapat pembahasan mengenai analisis *set covering problem* pada Banggai Shorebase. Pada Banggai Shorebase, ketika dilakukan analisis *set covering problem* maka akan dapat ditemukan wilayah-wilayah tertentu yang dapat diatasi / dilayani oleh kapal yang telah dipilih. Hal tersebut bertujuan untuk meminimumkan biaya yang timbul terhadap pengiriman dalam suatu wilayah.

Tabel 5.11 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Banggai Shorebase

Kode Sumur	Nama Sumur	Banggai
		(nm)
1	Luwuk A1	24.58
2	Luwuk B1	8.85
3	Luwuk C1	34.09

Pada Banggai Shorebase, terdapat beberapa sumur yang dapat diatasi / dilayani. Untuk sumur yang dapat dilayani pada Banggai Shorebase yang berada di provinsi Sulawesi Tengah antara lain Luwuk A1 dengan jarak 24,58 nm, Luwuk B1 dengan jarak 8,85 nm, Luwuk C1 dengan jarak 34,09 nm.



#### 5.4.1.4 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Nunukan *Shorebase*

Terdapat pembahasan mengenai analisis *set covering problem* pada Nunukan *Shorebase*. Pada Nunukan *Shorebase*, ketika dilakukan analisis *set covering problem* maka akan dapat ditemukan wilayah-wilayah tertentu yang dapat diatasi / dilayani oleh kapal yang telah dipilih. Hal tersebut bertujuan untuk meminimumkan biaya yang timbul terhadap pengiriman dalam suatu wilayah.

Tabel 5.12 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Nunukan *Shorebase*

Kode Sumur	Nama Sumur	Nunukan
		(nm)
1	South Badik	70.73
2	Badik 3	53.53
3	West Badik	55.80

Pada Nunukan *Shorebase*, terdapat beberapa sumur yang dapat diatasi / dilayani. Untuk sumur yang dapat dilayani pada Nunukan *Shorebase* yang berada di provinsi Kalimantan Utara antara lain South Badik dengan jarak 70,73 nm, Badik 3 dengan jarak 53,53 nm, dan West Badik dengan jarak 55,80 nm.

#### 5.4.1.5 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Lamongan *Shorebase*

Terdapat pembahasan mengenai analisis *set covering problem* pada Lamongan *Shorebase*. Pada Lamongan *Shorebase*, ketika dilakukan analisis *set covering problem* maka akan dapat ditemukan wilayah-wilayah tertentu yang dapat diatasi / dilayani oleh kapal yang telah dipilih. Hal tersebut bertujuan untuk meminimumkan biaya yang timbul terhadap pengiriman dalam suatu wilayah.

Tabel 5.13 Hasil Seleksi Pemilihan Sumur pada Lamongan *Shorebase*

Kode Sumur	Nama Sumur	Lamongan
		(nm)
1	TC-6	27.33
2	Baruna	33.30
3	Tirta Makmur	37.80
4	Mopu Boss1	34.80

Pada Lamongan *Shorebase*, terdapat beberapa sumur yang dapat diatasi / dilayani. Untuk sumur yang dapat dilayani pada Lamongan *Shorebase* yang berada di provinsi Jawa Timur antara lain TC-6 dengan jarak 27,33 nm, Baruna dengan jarak 33,30 nm, Tirta Makmur dengan jarak 37,80 nm, dan Mopu Boss1 dengan jarak 34,80 nm.

#### 5.4.2 Seleksi Pemilihan Pola Operasi Sumur Migas

Pembuatan model seleksi rute bertujuan untuk memudahkan pencarian pola operasi antar sumur dengan fungsi jarak dan batasan-batasan yang digunakan pada seleksi pemilihan sumur sebelumnya.

**Gambar 5.7 Model Pemilihan Pola Operasi untuk Sorong Shorebase**

Pada gambar 5.7 memperhitungkan jarak antar sumur (tabel jarak antar sumur pada Lampiran Jarak Antar Sumur) dengan asal *shorebase* yang terpilih, yaitu Sorong menghasilkan kombinasi rute antar sumur dengan kompatibilitas kapal yang didapatkan dari batasan-batasan *crew boat* dan OSV yang sudah dijelaskan pada bab 3. Lalu model akan dengan otomatis menghitung pola rute yang mungkin terjadi dengan hasil 1/0 pada bagian kanan di gambar 5.7.

Hasil kombinasi rute pada model seleksi rute akan digunakan sebagai data input ke dalam model optimasi. Selanjutnya, dilakukan pembuatan model optimasi yang dapat menggambarkan bagaimana pola operasi penugasan kapal yang menghasilkan biaya minimum. Penugasan kapal dipilih dari kapal-kapal yang beroperasi di Lamongan *Intergrated Shorebase* milik PHE WMO (Tabel 4.12) dengan memperhitungkan utilitas masing-masing kapal.

Sebagai contoh pada Sorong *Shorebase*, ketika dilakukan analisis lanjutan (seleksi pola operasi) maka akan muncul pola rute jarak antar sumur oleh kapal yang telah dipilih. Untuk sumur migas yang mampu dilayani di Sorong *Shorebase* adalah 10 sumur (urutan berdasarkan Tabel 5.9). Setelah itu dibuat kombinasi dari 10 sumur tersebut menjadi pola rute yang kemudian akan diseleksi guna meminimumkan biaya yang timbul dalam 1 kali pengiriman dengan rute yang terpilih.

**Tabel 5.14 Hasil Otomatizer Kombinasi Rute di Sorong Shorebase**

Rute ke -	Asal	Rute Pelayaran antar Sumur								
		Crew Boat				OSV				
1	SRG	1			1					
2	SRG	2			2					
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
42	SRG	4	1	5	1	2	3	4	5	6

(Detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran Model Optimasi)

Karena 2 pelayanan harus dikirim dengan kapal yang berbeda, maka untuk batasan-batasan yang digunakan dalam penseleksian juga berbeda. Untuk *crew change* menggunakan *crew boat* dan untuk *logistic support* menggunakan *offshore supply vessel*. Maka hasil pola operasi yang telah terseleksi berbeda. Hasil yang didapatkan dalam seleksi pola operasi pada Sorong *Shorebase* adalah 42 rute yang kemudian digunakan untuk mencari total biaya minimum untuk penambahan biaya operasional darat dan lain-lain. Untuk *shorebase* lain dapat dilihat pada Lampiran Model Optimasi.

## 5.5 Model Optimasi Pola Rute

Setelah mengetahui penseleksian pola rute masing-masing *shorebase*, Model Optimasi digunakan mengetahui data-data yang akan dimasukkan ke dalam model agar hasil optimasi mendekati keadaan nyata. Berikut data-data yang dimaksud yaitu:

1. Data jumlah dan ukuran kapal yang direncanakan beroperasi
2. Data rute pelayaran masing-masing kapal yang direncanakan beroperasi
3. *Frequency by cargo* masing-masing kapal yang direncanakan beroperasi
4. *Roundtrip Days* (RTD) kapal
5. Utilitas masing-masing kapal
6. *Total cost* kapal yang direncanakan beroperasi

Optimasi dilakukan dengan memanfaatkan bantuan (*tools*) solver yang tersedia pada Gnumeric (Linux). Model Optimasi akan menghasilkan kapal mana yang akan ditugaskan sebagai kapal yang beroperasi melayani masing-masing sumur. Proses optimasi pada model ini memiliki kesimpulan yaitu mencari *minimum total cost* (*total voyage cost*) untuk dijumlahkan biaya-biaya sebelumnya dalam pelayanan 1 sumur di wilayah jangkauan masing-masing *shorebase*.

### 5.5.1 *Frequency by Cargo* Kapal yang akan direncanakan Beroperasi

Sebelum menghitung *frequency by cargo* kapal yang beroperasi di wilayah yang sudah terlayani oleh masing-masing *shorebase*, terlebih dahulu harus mengetahui besar *demand* total masing-masing rute tujuan dan kapasitas angkut (*payload*) masing-masing kapal. Akan tetapi karena hasil penseleksian pola operasi sudah terhitung dari batasan-batasan dari fungsi *payload*, maka untuk *frequency by cargo* kapal *crew* adalah 104 kali dan untuk *logistic support* adalah 72 kali.

### 5.5.2 Roundtrip Days (RTD) Kapal pada Masing-masing Rute Pelayaran

Sebelum menghitung *Roundtrip Days (RTD)* atau *Total Time* masing-masing kapal, maka perlu diketahui beberapa komponen waktu terlebih dahulu, seperti total waktu di pelabuhan (*total port time*) dan total waktu berlayar (*total sea time*).

#### 1. Total Port Time

Total waktu di pelabuhan (*total port time*) yang dihitung adalah *total port time* pada masing-masing kapal yang beroperasi di Wilayah Pemasaran VII dengan rute aslinya (*dedicated*) beserta *total port time* masing-masing kapal tersebut saat berperan sebagai kapal cadangan.

#### 2. Total Sea Time

Total waktu pelayaran (*total sea time*) yang dihitung adalah *total sea time* pada masing-masing kapal yang beroperasi di Wilayah Pemasaran VII dengan rute aslinya (*dedicated*) beserta *total sea time* masing-masing kapal tersebut saat berperan sebagai kapal cadangan.

Setelah data *total port time* dan *total sea time* diketahui, maka *total time Roundtrip Days (RTD)* dapat dihitung. Sebagai contoh di Sorong *Shorebase* dari 42 rute yang terpilih memiliki RTD yang berbeda-beda di setiap rute. Contoh hasil RTD Sorong *Shorebase* dapat dilihat pada Tabel 5.15

Tabel 5.15 RTD Kombinasi Rute di Sorong *Shorebase* dengan *Crew Boat*

Rute				RTD (hari/trip)		
				135 GT	170 GT	240 GT
SRG	1		0.36	0.38	0.38	
SRG	2		0.40	0.42	0.42	
SRG	3		0.24	0.25	0.25	
SRG	4		0.24	0.25	0.25	
SRG	5		0.20	0.21	0.21	

(Detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran Model Optimasi)

Tabel diatas menunjukkan bahwa pada rute SRG (asal keberangkatan) menuju sumur 1 kembali lagi ke SRG dengan menggunakan *crew boat*. Untuk kapal 135 GT adalah 0.36 hari, kapal 170 GT adalah 0.38 hari, dan kapal 240 GT adalah 0.38 hari. Untuk hasil perhitungan lanjutan seluruh *shorebase* dapat dilihat pada Lampiran Model Optimasi.

### 5.5.3 Utilitas Masing-Masing Kapal yang akan direncanakan Beroperasi

Setelah data *frequency by cargo* dan RTD kapal diketahui, maka dapat digunakan untuk menghitung jumlah hari kapal tersebut beroperasi dalam satu tahun (*On Hire*). Selanjutnya

dapat dihitung pula jumlah sisa hari aktif masing-masing kapal yang beroperasi di masing-masing *shorebase* dengan *Commission Days* selama satu tahun sebesar 300 hari.

**Tabel 5.16 Utilitas Kombinasi Rute *crew boat* di Sorong *Shorebase***

Rute				Utilitas (thn)		
				135 GT	170 GT	240 GT
SRG	1			12%	13%	13%
SRG	2			14%	15%	15%
SRG	3			8%	9%	9%
SRG	4			8%	9%	9%
SRG	5			7%	7%	7%

(Detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran Model Optimasi)

Tabel diatas menunjukkan bahwa pada rute SRG (asal keberangkatan) menuju sumur 1 kembali lagi ke SRG dengan menggunakan *crew boat*. Untuk utilitas kapal 135 GT adalah 12%, kapal 170 GT adalah 13%, dan kapal 240 GT adalah 13%. Untuk hasil perhitungan lanjutan seluruh *shorebase* dapat dilihat pada Lampiran Model Optimasi.

#### 5.5.4 Biaya Total (*Total Cost*)

Pada Model Optimasi, biaya total yang diperhitungkan hanya terletak pada *variable cost* (dalam hal ini *variable cost* yang dihitung berupa total biaya pelayaran/*voyage cost*). Komponen *voyage cost* yang dihitung berupa biaya bahan bakar (*fuel cost*) dan biaya pelabuhan (*port charges*) dalam satu kali *round trip*.

##### ***Fuel Cost***

Biaya bahan bakar (*fuel cost*) yang dihitung adalah *fuel cost* kapal pada masing-masing rute termasuk rute pengganti.

##### ***Port Charges***

Biaya pelabuhan (*port charges*) yang dihitung adalah *port charges* masing-masing kapal dengan keseluruhan rute pelayaran yang ada. Biaya pelabuhan disini, hanya menghitung total biaya dengan menyewa *mobile crane* di masing-masing sumur dan asal *shorebase* dengan harag yang sama (Tabel 4.11). Sedangkan untuk biaya jasa tunda labuh, biaya termasuk *fixed cost* karena dalam proses bisnis *shorebase* biaya sewa *tug boat* harus dibayar dalam 1 tahun sehingga tidak perlu memperhitungkan seperti biaya pelabuhan pada umumnya.

**Tabel 5.17 Total Biaya Kombinasi Rute di Sorong Shorebase**

Rute			Total Biaya (rp/thn)		
			135 GT	170 GT	240 GT
SRG	1		Rp 8,305,065,522	Rp 9,491,537,052	Rp 11,864,037,052
SRG	2		Rp 8,305,262,052	Rp 9,491,760,148	Rp 11,864,260,148
SRG	3		Rp 8,304,178,844	Rp 9,490,489,344	Rp 11,862,989,344
SRG	4		Rp 8,304,099,268	Rp 9,490,394,056	Rp 11,862,894,056
SRG	5		Rp 8,304,016,308	Rp 9,490,300,985	Rp 11,862,800,985

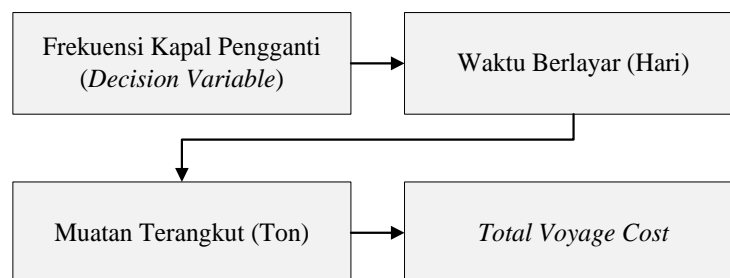
(Detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran Model Optimasi)

Tabel diatas menunjukkan bahwa pada rute SRG (asal keberangkatan) menuju sumur 1 kembali lagi ke SRG dengan menggunakan *crew boat*. Untuk total biaya pada kapal 135 GT adalah Rp 8 miliar, kapal 170 GT adalah Rp. 9 miliar, dan kapal 240 GT adalah Rp 11 miliar per tahunnya. Untuk hasil perhitungan lanjutan seluruh *shorebase* dapat dilihat pada Lampiran Model Optimasi.

### 5.5.5 Proses Model Optimasi

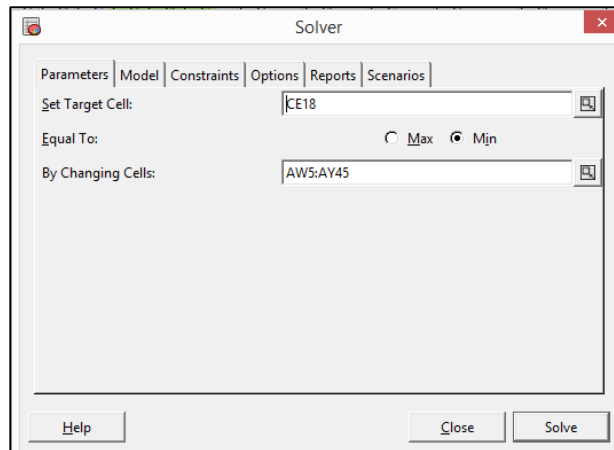
Proses optimasi secara manual atau menggunakan bantuan *tool* tertentu akan mendapatkan hasil yang sama. Hanya saja, dalam melakukan optimasi dengan bantuan *tool* (misalnya: Solver) lebih menghemat waktu dalam menemukan hasil akhir (*objective function*). Setelah dibuat model matematis di dalam *worksheet* Gnumeric, kemudian dilakukan proses *running* dengan memanfaatkan *tool* Solver yang tersedia di dalamnya.

Proses optimasi diawali dengan memasukkan data input (data yang sudah dihitung sebelumnya, seperti: utilitas kapal, *Round Trip Days* (RTD), *frequency by cargo*, *voyage cost*). Hasil dari optimasi ini adalah mendapatkan *total cost* minimum dengan jumlah dan frekuensi kapal tertentu. Berikut diagram alur dalam proses *running* optimasi menggunakan Solver:

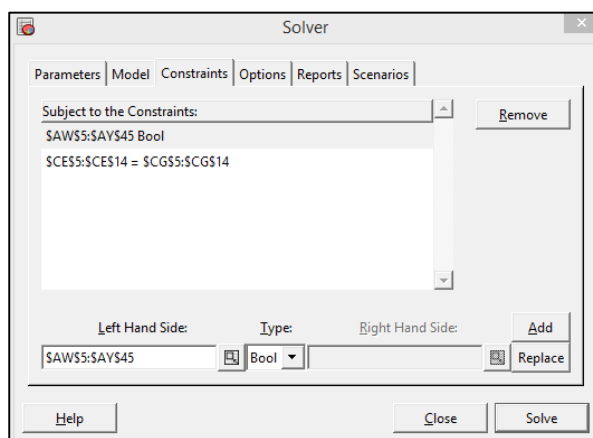


**Gambar 5.8 Proses Model Optimasi**

Dari penjelasan di atas, maka dapat dilakukan *running* proses optimasi pada Solver dengan menggunakan Gnumeric, sebagai berikut:



**Gambar 5.9** Parameter untuk Model Optimasi

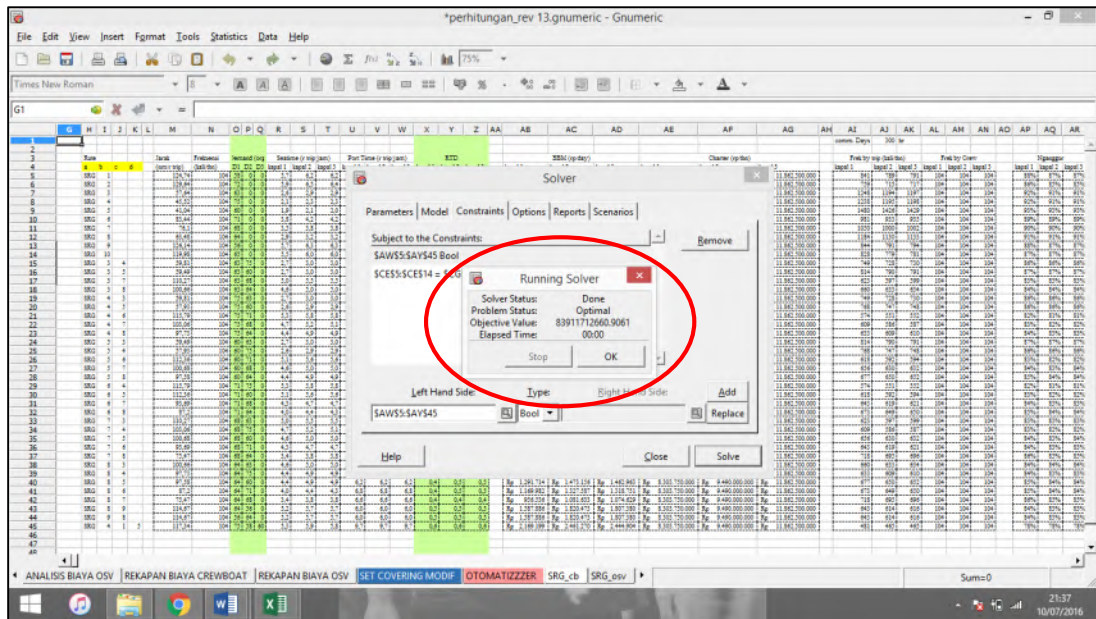


**Gambar 5.10** Batasan untuk Model Optimasi

Setelah data dan parameter sudah selesai dimasukkan, selanjutnya proses optimasi dapat dilakukan.

### 5.5.6 Hasil Model Optimasi (Output)

Hasil keluaran (*output*) dari proses optimasi dapat diterima setelah proses *running* pada *Solver* menyatakan bahwa hasil *running* adalah “optimal”. Pernyataan tersebut berarti bahwa hasil yang didapat dari proses optimasi merupakan hasil yang paling optimum.



Gambar 5.11 Hasil Model Optimasi pada Gnumeric

Proses optimasi tersebut kemudian dilakukan percobaan berkali-kali dengan maskud untuk mencari paling minimum (*Objective Function*) dengan melihat pada kolom kompatibilitas dan utilitas masing-masing kapal. Dari hasil *running* model optimasi, didapatkan ringkasan data hasil keluaran (*output*) optimasi sebagai berikut:

Tabel 5.18 Rekapitulasi Hasil Solver Gnumeric

Lokasi <i>Shorebase</i>	Total Cost Min (jt rp/thn))		Maks. Utilitas (%)	
	Crew Boat	OSV	Crew Boat	OSV
Sorong	Rp83,911.71	Rp84,023.06	104%	396%
Bintuni	Rp41,691.58	Rp 8,328.25	462%	96%
Banggai	Rp 8,442.10	Rp 8,421.18	87%	92%
Nunukan	Rp 8,779.74	Rp 8,317.18	81%	97%
Lamongan	Rp33,325.02	Rp 8,404.45	382%	93%

Untuk Sorong *Shorebase*, pelayanan *crew boat* mengeluarkan biaya Rp. 83 miliar per tahun dengan utilitas sebesar 104%. Untuk pelayanan paling rendah pada *crew boat* adalah di Banggai *Shorebase* yaitu Rp. 800 juta per tahun dengan utilitas maksimum 87%. Sedangkan untuk pelayanan logistik yang paling tinggi tetap pada Sorong *Shorebase* yaitu sebesar Rp 84 miliar per tahun dengan utilitas 396%, sedangkan paling rendah adalah Nunukan yaitu Rp 8.3 ratus juta rupiah per tahun dengan utilitas sebesar 97%

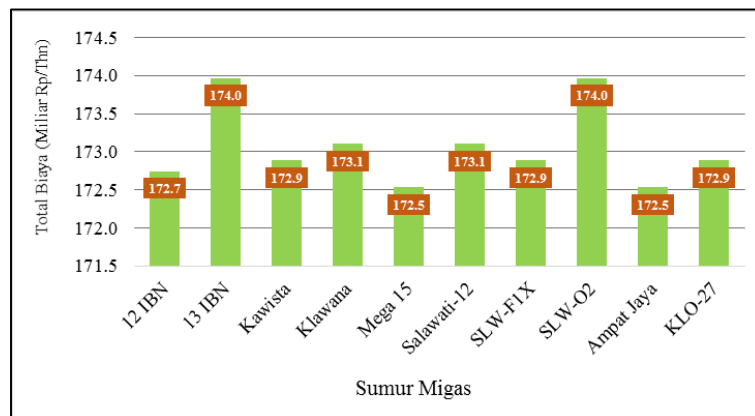
Dari hasil optimasi tersebut maka biaya yang muncul akan dianalisis lagi dengan penambahan biaya dari jalur darat dan *voyage cost* dari masing-masing *demand* per sumur.



### 5.5.7 Penambahan Biaya Total Pelayanan *Shorebase*

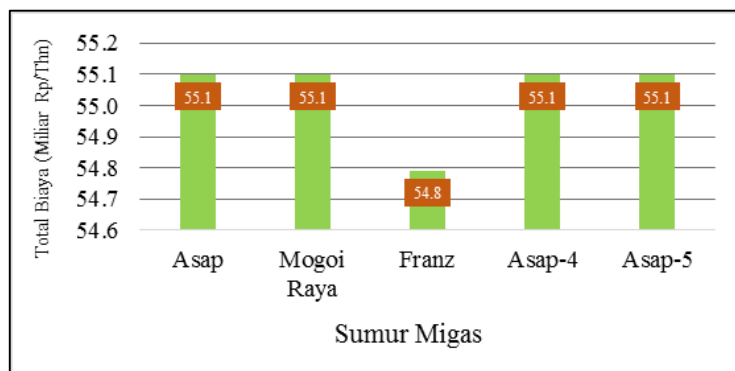
Penambahan biaya total dari hasil optimasi dan biaya-biaya lain di jalur darat dan pengiriman *demand*, bertujuan untuk mengetahui jumlah biaya akibat pelayanan di sumur migas yang terlayani pada masing-masing *shorebase*.

Pada Sorong *Shorebase*, biaya total tiap sumur di Sorong *Shorebase* dapat dilihat pada Gambar 5.12. Biaya sumur paling tinggi adalah sumur 13-IBN dan SLW-02 yaitu Rp. 174 miliar per tahun. Sedangkan biaya terendah didapatkan pada sumur Mega-15 dan sumur Ampat Jaya yaitu Rp. 172.5 miliar per tahun.



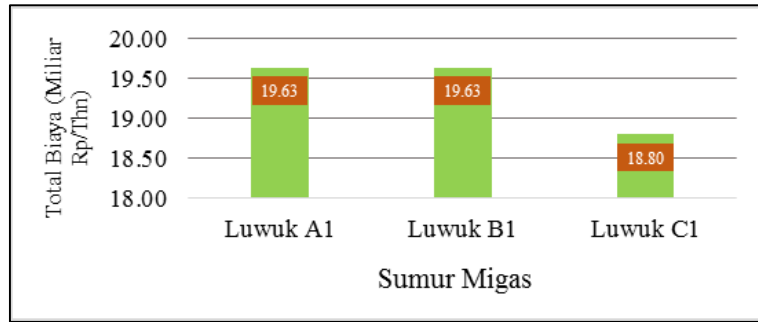
Gambar 5.12 Biaya Total Sumur Migas di Sorong *Shorebase*

Pada Bintuni *Shorebase*, biaya total dapat dilihat pada Gambar 5.13. Biaya sumur paling tinggi adalah sumur Asap, Mogoi Raya, Asap-4, dan Asap-5 yaitu Rp. 55 miliar per tahun. Sedangkan biaya terendah didapatkan pada sumur Franz yaitu Rp. 54 miliar per tahun.



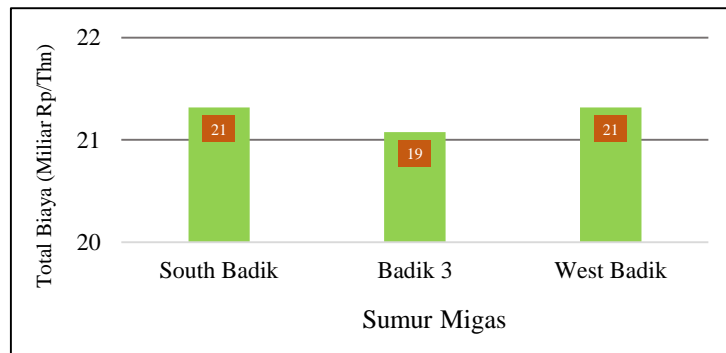
Gambar 5.13 Biaya Total Sumur Migas di Bintuni *Shorebase*

Pada Banggai *Shorebase*, biaya total dapat dilihat pada Gambar 5.14. Biaya sumur paling tinggi adalah sumur Luwuk A1 dan Luwuk B1 yaitu Rp. 19 miliar per tahun. Sedangkan biaya terendah didapatkan pada sumur Luwuk C1 yaitu Rp. 18 miliar per tahun.



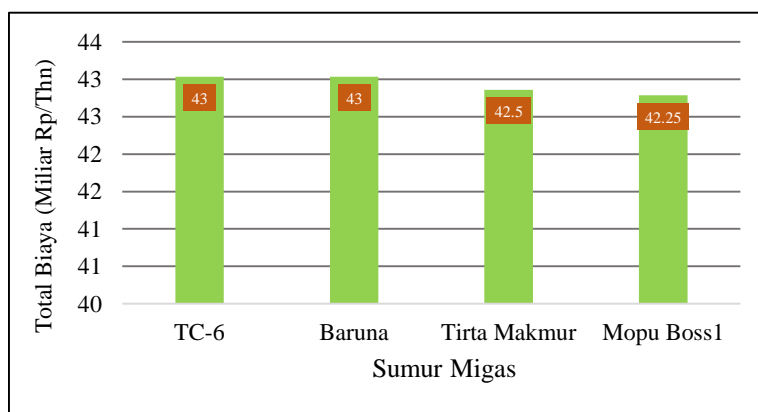
**Gambar 5.14 Biaya Total Sumur Migas di Banggai Shorebase**

Pada Nunukan Shorebase, biaya total dapat dilihat pada Gambar 5.15. Biaya sumur paling tinggi adalah sumur South Badik dan West Badik yaitu Rp. 21 miliar per tahun. Sedangkan biaya terendah didapatkan pada sumur Badik 3 yaitu Rp. 19 miliar per tahun.



**Gambar 5.15 Biaya Total Sumur Migas di Nunukan Shorebase**

Pada Lamongan Shorebase, biaya dapat dilihat pada Gambar 5.16. Biaya sumur paling tinggi adalah sumur TC-6 dan Baruna yaitu Rp. 43 miliar per tahun. Sedangkan biaya terendah didapatkan pada sumur Mopu Boss 1 yaitu Rp. 42 miliar per tahun.



**Gambar 5.16 Biaya Total Sumur Migas di Lamongan Shorebase**

## LAMPIRAN DATA MODA DAN BIAYA OPERASIONAL PHE WMO

SPESIKASI KAPAL	Kapal	Jenis	GT	Vs	Radius	Main Engine	Aux. Engine	SFOC	Kapasitas
			(ton)	(knot)	(nm)	(kW)	(kW)	(gr/kW)	(TEU's/orang)
	Trijaya 1	OSV	877	7	322	2909.4	142	0.00019	48
	Trijaya 2	OSV	867	7	355	3730	198	0.000179	48
	Stella 28	OSV	769	7	323	2909.4	198	0.000183	48
	Sms Prestige	Crew Boat	135	22	199	1081.7	144	0.000185	84
	Sigap Jaya	Crew Boat	170	20	211	1753.1	120	0.00019	120
	Tegas Jaya	Crew Boat	240	20	215	1342.8	96	0.00019	151

CHARTER RATE KAPAL	Kapal	Jenis	GT	Charter Rate
			(ton)	USD/hari
	Trijaya 1	OSV	877	\$ 2,900.00
	Trijaya 2	OSV	867	\$ 3,000.00
	Stella 28	OSV	769	\$ 2,700.00
	Sms Prestige	Crew Boat	135	\$ 1,250.00
	Sigap Jaya	Crew Boat	170	\$ 1,500.00
	Tegas Jaya	Crew Boat	240	\$ 1,750.00

CHARTER RATE DARAT	Shorebase	Crew Bus	Truk Makanan
		rp/trip	rp/trip
	LAM	Rp 1,000,000	Rp 1,250,000
	NUNK	Rp 2,500,000	Rp 3,500,000
	BGG	Rp 5,000,000	Rp 5,500,000
	SRM	Rp 5,500,000	Rp 6,000,000
	TBN	Rp 5,500,000	Rp 6,000,000
	SOG	Rp 5,500,000	Rp 6,000,000

BIAYA SB	Komponen Biaya	Satuan	Biaya	Biaya	Jumlah Alat
			USD	IDR	
	Jetty	rp/hari	\$ 1,000.00	Rp 13,000,000	1
	Mobile Crane	rp/8jam		Rp 5,000,000	2
	Multi Axle	rp/8jam		Rp 4,500,000	3
	BBM ME	mt	\$ 239.50	Rp 3,113,500	
	BBM AE	mt	\$ 437.00	Rp 5,681,000	

NJOP	Shorebase	NJOP per m2
		(Rp)
	LAM	Rp 1,500,000
	NUNK	Rp 300,000
	BGG	Rp 255,000
	SRM	Rp 100,000
	TBN	Rp 100,000
	SOG	Rp 200,000

PERHITUNGAN DEMAND

TABLE 9.—Estimated basic material requirements for single coal gasification and liquefaction plants of different types, and total requirements for 30 plants, 1975–90  
[Adapted from U.S. Federal Energy Admin., 1974i, Data Supplement, p. 9–13, 19]

Type of plant	Capacity (million standard cubic feet per day)	Commodity (metric tonnes)			
		Aluminum	Copper	Iron	Manganese
High-Btu pipeline gas, synthane -----	250	3,811	318	34,989	282
High-Btu pipeline gas, Lurgi process -----	250	4,537	363	41,049	331
Low-Btu fuel gas, fixed bed, atmospheric pressure -----	1,568	-----	45	14,943	120
Liquid fuel, gas/oil -----	1,224	-----	-----	101,061	815
Liquid fuel, Fischer-Tropsch process -----	1,325	519	-----	124,285	1,003
Total for 30 synthetic fuel plants of various types -----		65,199	5,368	860,398	6,939

<sup>1</sup> And 38,580 barrels per day.  
<sup>2</sup> And 19,560 barrels per day.

sumber : Demand and Supply Nonfuel Minerals and Material for US Energy Industry - John Patrick Albers

REGRESI DEMAND

Type	Capacity	Komoditas (ton)		
		Aluminium	Iron	Mangan
Liquid fuel, gas/oil	38580	0	101061	815
Liquid fuel, Fischer-T process	19580	519	124285	1003
X	19200	529.38	124749.48	1006.76

metrik tonnes      1000 kg      satuan US  
short tones      2000 pon

Rigs and platforms		
Total cumulative number.	45,765	40,584
Nickel per rig or platform.	250 lb	250 lb
Chromium per rig or platform.	500 lb	500 lb
Engines per rig or platform (1,000 hp).	3	3
Copper per 1,000 hp engine.	1,786 lb	1,786 lb

sumber : Demand and Supply Nonfuel Minerals and Material for US Energy Industry - John Patrick Albers

lbs      0.0004532 ton

Komoditas (lbs)			Komoditas (ton)		
Nickel	Chrom	Copper	Nickel	Chrom	Copper
250	500	1786	0.1	0.2	0.8

\*asumsi kebutuhan sama dengan produksi BOPD per hari = 19200 BOPD per hari

**PERHITUNGAN DEMAND**

DEMAND	Material Padat Rig			Material Chemical Rig			Makanan ton	Crew Change (org/trip)
	Nama Sumur	Produksi (rb BOPD)	Jumlah Kru (org)	Casing (pipa) ton	Nickel ton	Chrom ton		
12 IBN	1.92	180	124749.5	0.1	0.2	0.8	0.16	58
13 IBN	2.86	240	185824.7	0.2	0.3	1.2	0.22	72
Kawista	1.70	158	110455.3	0.1	0.2	0.7	0.14	63
Klawana	0.83	170	53733.2	0.0	0.1	0.3	0.15	75
Mega 15	1.58	170	102658.4	0.1	0.2	0.7	0.15	60
Asap	1.99	153	129297.6	0.1	0.2	0.8	0.14	61
Mogoi Raya	2.34	158	152038.4	0.1	0.3	1.0	0.14	74
Franz	1.93	160	125399.2	0.1	0.2	0.8	0.14	55
Asap-4	1.23	152	79917.6	0.1	0.1	0.5	0.14	66
Asap-5	1.89	152	122800.3	0.1	0.2	0.8	0.14	73
Salawati-12	2.89	160	187774.0	0.2	0.3	1.2	0.14	71
SLW-FIX	1.86	145	120851.1	0.1	0.2	0.8	0.13	68
SLW-O2	2.50	240	162434.2	0.1	0.3	1.1	0.22	64
Ampat Jaya	1.03	165	66922.9	0.1	0.1	0.4	0.15	56
KLO-27	0.87	145	56527.1	0.1	0.1	0.4	0.13	65
Luwuk A1	1.72	165	111754.7	0.1	0.2	0.7	0.15	69
Luwuk B1	1.80	152	116952.6	0.1	0.2	0.8	0.14	75
Luwuk C1	1.50	160	97460.5	0.1	0.2	0.6	0.14	54
TC-6	1.52	160	98760.0	0.1	0.2	0.6	0.14	76
Baruna	1.56	160	101359.0	0.1	0.2	0.7	0.14	70
Tirta Makmur	1.21	145	78618.2	0.1	0.1	0.5	0.13	60
Mopu Boss1	0.98	120	63674.2	0.1	0.1	0.4	0.11	60
South Badik	1.90	180	123580.0	0.1	0.2	0.8	0.16	56
Badik 3	1.65	160	107206.6	0.1	0.2	0.7	0.14	63
West Badik	1.70	160	110650.2	0.1	0.2	0.7	0.14	61
<b>TOTAL</b>	<b>43.0</b>	<b>4110.0</b>	<b>2791399.6</b>	<b>2.5</b>	<b>5.1</b>	<b>18.1</b>	<b>3.7</b>	<b>1625.0</b>

Sumber : Laporan Lifting Kumulatif Migas Triwulan 2015 kementerian ESDM ([www.esdm.go.id](http://www.esdm.go.id))

Sumber : SKK MIGAS Indonesia

**PERHITUNGAN DEMAND**

**Tambahan :**

<http://manjilala.info/jumlah-makanan-yang-harus-dikonsumsi-remaja/>

**kebutuhan orang makan per l**

karbohidrat	100 gr/porsi
protein	85
sayur dan buah	100
gula	15
total	300 gr/porsi

**porshi sehari 3x 900 gr** per orang

Makanan dikirim dgn cont. reefer Ukuran 20'

Berat max 10.6 ton

panjang	40 feet	13.6 m
diameter dalam	27 inchi	0.7 m
diameter luar	30 inchi	0.8 m
tebal	4 inchi	0.1 m
massa jenis	7.850 kg/m3	
berat pipa	200 kg	200000 ton
max ditumpuk	2 tumpuk	
<b>Volume 1 pipa</b>	<b>1.18 m3</b>	
<b>Berat Jenis</b>	<b>169.808 N/m3</b>	

$$= (\text{volume pipa besi dg diameter luar} \times \text{Bjb}) - (\text{volume pipa besi dg diameter dalam} \times \text{Bjb})$$

$$= (\pi R^2) \times L \times \text{Bjb} - (\pi r^2) \times L \times \text{Bjb}$$

$$V \text{ tabung} = L \text{ alas} \times \text{tinggi}$$

$$= 1/4 \times \pi \times d^2 \times t$$

\*pengiriman kimia cair dikemas dalam bentuk drum dengan asumsi ukuran drum seperti drum oli

**container 20'**

panjang	6 m
lebar	2.4 m
tinggi	2.4 m
volume	34.56 m3
berat max	24 ton netto

**drum oli perta** <http://www.indo-roya.com/pb>

kapasitas drum	209 ltr	1 ton
tebal plat	1 mm	
diameter	0.59 m	100 cm
tinggi	0.89 m	
volume	0.24 m3	

1 container seta	12 drum kosong	berat		
		nikel	7.81 g/cm3	19.6 ton
		copper	8.94 g/cm3	22.4 ton
		chrome	6.86 g/cm3	17.2 ton

833.3 ton

**PERHITUNGAN DEMAND**

DEMAND	*kebutuhan per hari					*kebutuhan per minggu
	Nama Sumur	Produksi (rb BOPD)	Jumlah Kru (org)	Casing (pipa)		Makanan 20' per mggu
				40'/hr	20'/hr	20'/hr
12 IBN	1.92	180	1	1	2	1
13 IBN	2.86	240	1	1	2	1
Kawista	1.70	158	1	1	2	1
Klawana	0.83	170	1	1	2	1
Mega 15	1.58	170	1	1	2	1
Asap	1.99	153	1	1	2	1
Mogoi Raya	2.34	158	1	1	2	1
Franz	1.93	160	1	1	2	1
Asap-4	1.23	152	1	1	2	1
Asap-5	1.89	152	1	1	2	1
Salawati-12	2.89	160	1	1	2	1
SLW-FIX	1.86	145	1	1	2	1
SLW-O2	2.50	240	1	1	2	1
Ampat Jaya	1.03	165	1	1	2	1
KLO-27	0.87	145	1	1	2	1
Luwuk A1	1.72	165	1	1	2	1
Luwuk B1	1.80	152	1	1	2	1
Luwuk C1	1.50	160	1	1	2	1
TC-6	1.52	160	1	1	2	1
Baruna	1.56	160	1	1	2	1
Tirta Makmur	1.21	145	1	1	2	1
Mopu Boss1	0.98	120	1	1	2	1
South Badik	1.90	180	1	1	2	1
Badik 3	1.65	160	1	1	2	1
West Badik	1.70	160	1	1	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>43.0</b>	<b>4110.0</b>		<b>25.0</b>	<b>50</b>	<b>25.0</b>

\*hasil survey, pengiriman material dibatasi hanya pengiriman pipa dan campuran kimia.

\*hsl survey

Nama Sumur	Produksi (rb BOPD)	Jumlah Kru (org)	dikali 4		dikali 4		Crew Change org/bln
			Casing (pipa) 20'/bln	Chemical 20'/bulan	Chem-Casing 20'/bulan	Makanan 20'/bln	
12 IBN	1.92	180	0	4	4	4	464
13 IBN	2.86	240	0	4	4	4	576
Kawista	1.70	158	0	4	4	4	504
Klawana	0.83	170	0	4	4	4	600
Mega 15	1.58	170	0	4	4	4	480
Asap	1.99	153	0	4	4	4	488
Mogoi Raya	2.34	158	0	4	4	4	592
Franz	1.93	160	0	4	4	4	440
Asap-4	1.23	152	0	4	4	4	528
Asap-5	1.89	152	0	4	4	4	584
Salawati-12	2.89	160	0	4	4	4	568
SLW-FIX	1.86	145	0	4	4	4	544
SLW-O2	2.50	240	0	4	4	4	512
Ampat Jaya	1.03	165	0	4	4	4	448
KLO-27	0.87	145	0	4	4	4	520
Luwuk A1	1.72	165	0	4	4	4	552
Luwuk B1	1.80	152	0	4	4	4	600
Luwuk C1	1.50	160	0	4	4	4	432
TC-6	1.52	160	0	4	4	4	608
Baruna	1.56	160	0	4	4	4	560
Tirta Makmur	1.21	145	0	4	4	4	480
Mopu Boss1	0.98	120	0	4	4	4	480
South Badik	1.90	180	0	4	4	4	448
Badik 3	1.65	160	0	4	4	4	504
West Badik	1.70	160	0	4	4	4	488
<b>TOTAL</b>	<b>43.0</b>	<b>4110.0</b>	50	100		<b>100.0</b>	



<b>KOTA</b>	<b>Lokasi Shorebase</b>	<b>Provinsi</b>	<b>Kode</b>	<b>Koordinat</b>	<b>Sarat (M LWS)</b>
	Lamongan	Jawa Timur	LAM	6°52'56.2"S 112°25'56.5"E	13
	Nunukan	Kalimantan Utara	NUNK	4°03'29.6"N 117°44'58.2"E	15
	Banggai	Sulawesi Tengah	BGG	1°19'54.3"S 122°31'50.1"E	8.2
	Seram	Maluku	SRM	3°06'11.2"S 130°31'53.2"E	8
	Teluk Bintuni	Papua Barat	TBN	2°32'14.6"S 133°27'06.7"E	10
	Sorong	Papua Barat	SOG	0°58'44.4"S 131°16'03.5"E	8.3

<b>SUMUR</b>	<b>KKKS</b>	<b>Provinsi</b>	<b>Sumur</b>	<b>Nama Sumur</b>	<b>Kode</b>
	PT Pertamina EP (TAC IBN Holdico) kab Sorong	Papua Barat	1	12 IBN	1A
	PT Pertamina EP (TAC IBN Holdico) kab Sorong	Papua Barat	2	13 IBN	2A
	PT Pertamina EP Area Papua kab Sorong	Papua Barat	1	Kawista	1B
	PT Pertamina EP Area Papua kab Sorong	Papua Barat	2	Klawana	2B
	PT Pertamina EP Area Papua kab Sorong	Papua Barat	3	Mega 15	3B
	PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	Papua Barat	1	Asap	1C
	PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	Papua Barat	2	Mogoi Raya	2C
	PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	Papua Barat	3	Franz	3C
	PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	Papua Barat	4	Asap-4	4C
	PT Pertamina EP (KSO Petro Papua Mogoi) Teluk Bintuni	Papua Barat	5	Asap-5	5C
	PT PHE Salawati kab Sorong	Papua Barat	1	Salawati-12	1D
	PT PHE Salawati kab Sorong	Papua Barat	2	SLW-FIX	2D
	PT PHE Salawati kab Sorong	Papua Barat	3	SLW-O2	3D
	PT PHE Salawati kab Raja Ampat	Papua Barat	1	Ampat Jaya	1E
	PT PHE Salawati kab Raja Ampat	Papua Barat	2	KLO-27	2E
	PT PHE Medco-Tomori Kab Banggai	Sulawesi Tengah	1	Luwuk A1	1F
	PT PHE Medco-Tomori Kab Banggai	Sulawesi Tengah	2	Luwuk B1	2F
	PT PHE Medco-Tomori Kab Banggai	Sulawesi Tengah	3	Luwuk C1	3F
	PT PHE WMO kab Bangkalan	Jawa Timur	1	TC-6	1G
	PT PHE WMO kab Bangkalan	Jawa Timur	2	Baruna	2G
	PT PHE WMO kab Bangkalan	Jawa Timur	3	Tirta Makmur	3G
	PT PHE WMO kab Bangkalan	Jawa Timur	4	Mopu Boss1	4G
	PT PHENC kab Nunukan	Kalimantan Utara	1	South Badik	1H
	PT PHENC kab Nunukan	Kalimantan Utara	2	Badik 3	2H
	PT PHENC kab Nunukan	Kalimantan Utara	3	West Badik	3H

Sumber : SKK MIGAS Indonesia

**JARAK SUMUR KE SHOREBASE (nm)**

Offshore Platform	Jarak (nm)					
	SOG	TBN	SRM	BGG	NUNK	LAM
12 IBN	62.37	214.12	133.03	521.65	938.88	1298.21
13 IBN	64.82	209.59	128.54	523.29	940.36	1301.95
Kawista	28.82	186.66	146.03	552.63	769.65	1349.38
Klawana	22.76	163.35	132.81	561.45	795.70	1349.86
Mega 15	20.52	163.70	100.44	598.50	779.63	1354.12
Asap	183.59	31.56	238.06	764.85	1177.42	1488.77
Mogoi Raya	186.41	33.53	241.21	767.87	1180.25	1491.21
Franz	161.84	18.61	225.9	748.75	1163.32	1472.79
Asap-4	162.37	17.90	227.88	752.25	1166.58	1476.23
Asap-5	159.43	10.62	213.65	741.83	1156.25	1466.78
Salawati-12	41.72	176.47	196.75	621.92	998.89	1386.67
SLW-F1X	38.05	178.07	187.53	614.90	994.21	1379.17
SLW-O2	31.74	169.82	172.23	608.79	983.93	1370.84
Ampat Jaya	63.07	175.20	217.94	612.36	977.40	1372.35
KLO-27	59.99	172.04	200.39	623.14	984.40	1378.10
Luwuk A1	581.51	716.86	522.4	24.58	502.40	808.84
Luwuk B1	562.83	727.51	534.02	8.85	505.73	789.60
Luwuk C1	571.46	718.62	578.03	34.09	504.39	812.42
TC-6	1348.51	1446.56	1239.11	779.57	824.39	27.33
Baruna	1373.37	1474.71	1253.47	776.74	820.35	33.30
Tirta Makmur	1317.86	1459.78	1249.87	765.90	823.46	37.80
Mopu Boss1	1304.42	1460.19	1245.98	775.82	813.17	34.80
South Badik	927.36	1084.88	987.05	813.28	70.73	835.63
Badik 3	901.25	1008.54	963.67	817.59	53.53	799.61
West Badik	910.93	1089.23	966.29	830.26	55.80	669.58

**MATRIKS JARAK**

Kota	12 IBN	13 IBN	Kawista	Klawana	Mega 15
LAM	1298.21	1301.95	1349.38	1349.86	1354.12
NUNK	938.88	940.36	769.65	795.70	779.63
BGG	521.65	523.29	552.63	561.45	598.50
SRM	133.03	128.54	146.03	132.81	100.44
TBN	214.12	209.59	186.66	163.35	163.70
SOG	62.37	64.82	28.82	22.76	20.52

Diukur dengan apli

**MATRIKS JARAK**

O/D	12 IBN	13 IBN	Kawista	Klawana	Mega 15
12 IBN	0	10.53	54.16	55.36	58.76
13 IBN		0	50.2	51.28	54.84
Kawista			0	8.23	10.15
Klawana				0	14.65
Mega 15					0
Asap					
Mogoi Raya					
Franz					
Asap-4					
Asap-5					
Salawati-12					
SLW-F1X					
SLW-O2					
Ampat Jaya					
KLO-27					
Luwuk A1					
Luwuk B1					
Luwuk C1					
TC-6					
Baruna					
Tirta Makmur					
Mopu Boss1					
South Badik					
Badik 3					
West Badik					

Diuku

JARAK (NM)

Asap	Mogoi Raya	Franz	Asap-4	Asap-5	Salawati-12	SLW-FIX	SLW-O2	Ampat Jaya	KLO-27	Luwuk A1	Luwuk B1	Luwuk C1	TC-6
1488.77	1491.21	1472.79	1476.23	1466.78	1386.67	1379.17	1370.84	1372.35	1378.10	808.84	789.60	812.42	27.33
1177.42	1180.25	1163.32	1166.58	1156.25	998.89	994.21	983.93	977.40	984.40	502.40	505.73	504.39	824.39
764.85	767.87	748.75	752.25	741.83	621.92	614.90	608.79	612.36	623.14	24.58	8.85	34.09	779.57
238.06	241.21	225.9	227.88	213.65	196.75	187.53	172.23	217.94	200.39	522.4	534.02	578.03	1239.11
31.56	33.53	18.61	17.90	10.62	176.47	178.07	169.82	175.20	172.04	716.86	727.51	718.62	1446.56
183.59	186.41	161.84	162.37	159.43	41.72	38.05	31.74	63.07	59.99	581.51	562.83	571.46	1348.51

ikasi google maps

Asap	Mogoi Raya	Franz	Asap-4	Asap-5	Salawati-12	SLW-FIX	SLW-O2	Ampat Jaya	KLO-27	Luwuk A1	Luwuk B1	Luwuk C1	TC-6
238.82	241.34	224.44	227.82	217.24	88.64	81.72	75.77	96.53	109.9	510.61	531.38	510.38	1282.63
234.11	236.88	219.94	223.46	212.7	86.2	78.6	72.5	95.07	95.07	108.98	524.18	535.95	1287.31
187.42	190	172.68	178	167.79	51.13	43.4	40.1	74.3	84.54	568.8	561.08	564.5	1336.5
186.7	186.4	165.5	168.9	164.2	51.31	42.25	43.23	71.78	82.13	567.46	551.23	562.76	1331.3
182.52	182.37	162.31	165.45	161.87	50.12	42.11	45.32	70.83	81.43	578.91	567.32	570.45	1379.23
0	10.81	16.03	12.71	21.38	161.87	165.4	168.3	150.28	151.89	457.89	470.43	489.67	1280.87
	0	13.98	11.26	19.87	158.98	162.42	161.62	147.87	145.76				
		0	10.78	14.84	153.17	158.49	157.38	144.98	141.36				
			0	11.67	141.2	150.14	150.54	139.76	135.45				
				0	145.42	155.78	156.7	148.9	162.81				
					0	13.92	13.74	31.52	37.36				
						0	5.68	21.45	24.59				
							0	19.86	28.7				
								0	18.29				
									0	600.01	618.5	592.51	1380.3
										0	21	11.23	817.18
											0	30.07	783.01
												0	785.98
													0

ir dengan aplikasi google maps

Baruna	Tirta Makmur	Mopu Boss1	South Badik	Badik 3	West Badik
33.30	37.80	34.80	835.63	799.61	669.58
820.35	823.46	813.17	70.73	53.53	55.80
776.74	765.90	775.82	813.28	817.59	830.26
1253.47	1249.87	1245.98	987.05	963.67	966.29
1474.71	1459.78	1460.19	1084.88	1008.54	1089.23
1373.37	1317.86	1304.42	927.36	901.25	910.93

Diukur dengan aplikasi google maps

Baruna	Tirta Makmur	Mopu Boss1	South Badik	Badik 3	West Badik
1281.86	1267.69	1281.59	940	840.44	885.4
1285.06	1270.03	1284.51	912.67	820.71	841.23
1332.07	1318.51	1332.09	991.1	823.14	839.15
1331.28	1322.76	1321.6	981.34	823.15	825.67
1380.31	1380.47	1379.78	991.35	990.23	890.59
1281.34	1281	1283.56	789.54	790.59	791.34
1381.42	1380.87	1380.45	877.12	867.35	865.39
818.9	830.17	816.54	500.67	498.78	501.29
789.12	791.23	794.54	478.65	458.43	408.65
787.43	798.32	795.09	489.46	487.7	410.21
6.89	24.79	10.67	815.7	817.9	814.32
0	21.99	8.89	811.42	812.45	813.12
	0	24.22	807.13	809.31	810.1
		0	813.56	811.23	812.65
			0	48.5	55.39
				0	12.96
					0

Diukur dengan aplikasi google maps

**ANALISIS PEMILIHAN CREW BOAT**

**CREW BOAT**

Kapal	GT	Vs	Kapasitas	Radius
		(knot)	(org)	(nm)
Swisco Spirit	94	20	50	187.0
Swisco Spirits	113	20	60	220.0
Sms Prestige	135	22	84	199.0
Sigap Jaya	170	20	120	211.0
Tegas Jaya	240	20	151	215.0

**JARAK SHOREBASE KE SUMUR**

Nama Sumur	Demand org/trip	Jarak (nm)					
		SOG	TBN	SRM	BGG	NUNK	LAM
12 IBN	58	62.37	214.12	133.03	521.65	938.88	1298.21
13 IBN	72	64.82	209.59	128.54	523.29	940.36	1301.95
Kawista	63	28.82	186.66	146.03	552.63	769.65	1349.38
Klawana	75	22.76	163.35	132.81	561.45	795.70	1349.86
Mega 15	60	20.52	163.70	100.44	598.50	779.63	1354.12
Asap	61	183.59	31.56	238.06	764.85	1177.42	1488.77
Mogoi Raya	74	186.41	33.53	241.21	767.87	1180.25	1491.21
Franz	55	161.84	18.61	225.90	748.75	1163.32	1472.79
Asap-4	66	162.37	17.90	227.88	752.25	1166.58	1476.23
Asap-5	73	159.43	10.62	213.65	741.83	1156.25	1466.78
Salawati-12	71	41.72	176.47	196.75	621.92	998.89	1386.67
SLW-F1X	68	38.05	178.07	187.53	614.90	994.21	1379.17
SLW-O2	64	31.74	169.82	172.23	608.79	983.93	1370.84
Ampat Jaya	56	63.07	175.20	217.94	612.36	977.40	1372.35
KLO-27	65	59.99	172.04	200.39	623.14	984.40	1378.10
Luwuk A1	69	581.51	716.86	522.40	24.58	502.40	808.84
Luwuk B1	75	562.83	727.51	534.02	8.85	505.73	789.60
Luwuk C1	54	571.46	718.62	578.03	34.09	504.39	812.42
TC-6	76	1348.51	1446.56	1239.11	779.57	824.39	27.33
Baruna	70	1373.37	1474.71	1253.47	776.74	820.35	33.30
Tirta Makmur	60	1317.86	1459.78	1249.87	765.90	823.46	37.80
Mopu Boss1	60	1304.42	1460.19	1245.98	775.82	813.17	34.80
South Badik	56	927.36	1084.88	987.05	813.28	70.73	835.63
Badik 3	63	901.25	1008.54	963.67	817.59	53.53	799.61
West Badik	61	910.93	1089.23	966.29	830.26	55.80	669.58





**ANALISIS PEMILIHAN CREW BOAT**

SERAM	Nama Sumur	Demand org/trip	Jarak (nm) SRM	Batasan Jarak					Kapasitas Kapal (pax)					Lama Berlayar <= 6 jam					TERPILIH				
				94	113	135	170	240	94	113	135	170	240	94	113	135	170	240	94	113	135	170	240
	12 IBN	58	133.03	1	1	1	1	1	0.9	1.0	1.4	2.1	2.6	6.7	6.7	6.0	6.7	6.7	0	0	0	0	0
	13 IBN	72	128.54	1	1	1	1	1	0.7	0.8	1.2	1.7	2.1	6.4	6.4	5.8	6.4	6.4	0	0	1	0	0
	Kawista	63	146.03	1	1	1	1	1	0.8	1.0	1.3	1.9	2.4	7.3	7.3	6.6	7.3	7.3	0	0	0	0	0
	Klawana	75	132.81	1	1	1	1	1	0.7	0.8	1.1	1.6	2.0	6.6	6.6	6.0	6.6	6.6	0	0	0	0	0
	Mega 15	60	100.44	1	1	1	1	1	0.8	1.0	1.4	2.0	2.5	5.0	5.0	4.6	5.0	5.0	0	0	1	1	1
	Asap	61	238.06	0	0	0	0	0	0.8	1.0	1.4	2.0	2.5	11.9	11.9	10.8	11.9	11.9	0	0	0	0	0
	Mogoi Raya	74	241.21	0	0	0	0	0	0.7	0.8	1.1	1.6	2.0	12.1	12.1	11.0	12.1	12.1	0	0	0	0	0
	Franz	55	225.90	0	0	0	0	0	0.9	1.1	1.5	2.2	2.7	11.3	11.3	10.3	11.3	11.3	0	0	0	0	0
	Asap-4	66	227.88	0	0	0	0	0	0.8	0.9	1.3	1.8	2.3	11.4	11.4	10.4	11.4	11.4	0	0	0	0	0
	Asap-5	73	213.65	0	1	0	0	1	0.7	0.8	1.2	1.6	2.1	10.7	10.7	9.7	10.7	10.7	0	0	0	0	0
	Salawati-12	71	196.75	0	1	1	1	1	0.7	0.8	1.2	1.7	2.1	9.8	9.8	8.9	9.8	9.8	0	0	0	0	0
	SLW-F1X	68	187.53	0	1	1	1	1	0.7	0.9	1.2	1.8	2.2	9.4	9.4	8.5	9.4	9.4	0	0	0	0	0
	SLW-O2	64	172.23	1	1	1	1	1	0.8	0.9	1.3	1.9	2.4	8.6	8.6	7.8	8.6	8.6	0	0	0	0	0
	Ampat Jaya	56	217.94	0	1	0	0	0	0.9	1.1	1.5	2.1	2.7	10.9	10.9	9.9	10.9	10.9	0	0	0	0	0
	KLO-27	65	200.39	0	1	0	1	1	0.8	0.9	1.3	1.8	2.3	10.0	10.0	9.1	10.0	10.0	0	0	0	0	0
	Luwuk A1	69	522.40	0	0	0	0	0	0.7	0.9	1.2	1.7	2.2	26.1	26.1	23.7	26.1	26.1	0	0	0	0	0
	Luwuk B1	75	534.02	0	0	0	0	0	0.7	0.8	1.1	1.6	2.0	26.7	26.7	24.3	26.7	26.7	0	0	0	0	0
	Luwuk C1	54	578.03	0	0	0	0	0	0.9	1.1	1.6	2.2	2.8	28.9	28.9	26.3	28.9	28.9	0	0	0	0	0
	TC-6	76	1239.11	0	0	0	0	0	0.7	0.8	1.1	1.6	2.0	62.0	62.0	56.3	62.0	62.0	0	0	0	0	0
	Baruna	70	1253.47	0	0	0	0	0	0.7	0.9	1.2	1.7	2.2	62.7	62.7	57.0	62.7	62.7	0	0	0	0	0
	Tirta Makmur	60	1249.87	0	0	0	0	0	0.8	1.0	1.4	2.0	2.5	62.5	62.5	56.8	62.5	62.5	0	0	0	0	0
	Mopu Boss1	60	1245.98	0	0	0	0	0	0.8	1.0	1.4	2.0	2.5	62.3	62.3	56.6	62.3	62.3	0	0	0	0	0
	South Badik	56	987.05	0	0	0	0	0	0.9	1.1	1.5	2.1	2.7	49.4	49.4	44.9	49.4	49.4	0	0	0	0	0
	Badik 3	63	963.67	0	0	0	0	0	0.8	1.0	1.3	1.9	2.4	48.2	48.2	43.8	48.2	48.2	0	0	0	0	0
	West Badik	61	966.29	0	0	0	0	0	0.8	1.0	1.4	2.0	2.5	48.3	48.3	43.9	48.3	48.3	0	0	0	0	0







**ANALISIS PEMILIHAN CREW BOAT**

**LAMONGAN**

Nama Sumur	Demand org/trip	Jarak (nm) LAM
12 IBN	58	1298.21
13 IBN	72	1301.95
Kawista	63	1349.38
Klawana	75	1349.86
Mega 15	60	1354.12
Asap	61	1488.77
Mogoi Raya	74	1491.21
Franz	55	1472.79
Asap-4	66	1476.23
Asap-5	73	1466.78
Salawati-12	71	1386.67
SLW-F1X	68	1379.17
SLW-O2	64	1370.84
Ampat Jaya	56	1372.35
KLO-27	65	1378.10
Luwuk A1	69	808.84
Luwuk B1	75	789.60
Luwuk C1	54	812.42
TC-6	76	27.33
Baruna	70	33.30
Tirta Makmur	60	37.80
Mopu Boss1	60	34.80
South Badik	56	835.63
Badik 3	63	799.61
West Badik	61	669.58

	Batasan Jarak					Kapasitas Kapal (pax)				
	94	113	135	170	240	94	113	135	170	240
12 IBN	0	0	0	0	0	0.9	1.0	1.4	2.1	2.6
13 IBN	0	0	0	0	0	0.7	0.8	1.2	1.7	2.1
Kawista	0	0	0	0	0	0.8	1.0	1.3	1.9	2.4
Klawana	0	0	0	0	0	0.7	0.8	1.1	1.6	2.0
Mega 15	0	0	0	0	0	0.8	1.0	1.4	2.0	2.5
Asap	0	0	0	0	0	0.8	1.0	1.4	2.0	2.5
Mogoi Raya	0	0	0	0	0	0.7	0.8	1.1	1.6	2.0
Franz	0	0	0	0	0	0.9	1.1	1.5	2.2	2.7
Asap-4	0	0	0	0	0	0.8	0.9	1.3	1.8	2.3
Asap-5	0	0	0	0	0	0.7	0.8	1.2	1.6	2.1
Salawati-12	0	0	0	0	0	0.7	0.8	1.2	1.7	2.1
SLW-F1X	0	0	0	0	0	0.7	0.9	1.2	1.8	2.2
SLW-O2	0	0	0	0	0	0.8	0.9	1.3	1.9	2.4
Ampat Jaya	0	0	0	0	0	0.9	1.1	1.5	2.1	2.7
KLO-27	0	0	0	0	0	0.8	0.9	1.3	1.8	2.3
Luwuk A1	0	0	0	0	0	0.7	0.9	1.2	1.7	2.2
Luwuk B1	0	0	0	0	0	0.7	0.8	1.1	1.6	2.0
Luwuk C1	0	0	0	0	0	0.9	1.1	1.6	2.2	2.8
TC-6	1	1	1	1	1	0.7	0.8	1.1	1.6	2.0
Baruna	1	1	1	1	1	0.7	0.9	1.2	1.7	2.2
Tirta Makmur	1	1	1	1	1	0.8	1.0	1.4	2.0	2.5
Mopu Boss1	1	1	1	1	1	0.8	1.0	1.4	2.0	2.5
South Badik	0	0	0	0	0	0.9	1.1	1.5	2.1	2.7
Badik 3	0	0	0	0	0	0.8	1.0	1.3	1.9	2.4
West Badik	0	0	0	0	0	0.8	1.0	1.4	2.0	2.5

	Lama Berlayar <= 6 jam				
	20	20	22	20	20
12 IBN	64.9	64.9	59.0	64.9	64.9
13 IBN	65.1	65.1	59.2	65.1	65.1
Kawista	67.5	67.5	61.3	67.5	67.5
Klawana	67.5	67.5	61.4	67.5	67.5
Mega 15	67.7	67.7	61.6	67.7	67.7
Asap	74.4	74.4	67.7	74.4	74.4
Mogoi Raya	74.6	74.6	67.8	74.6	74.6
Franz	73.6	73.6	66.9	73.6	73.6
Asap-4	73.8	73.8	67.1	73.8	73.8
Asap-5	73.3	73.3	66.7	73.3	73.3
Salawati-12	69.3	69.3	63.0	69.3	69.3
SLW-F1X	69.0	69.0	62.7	69.0	69.0
SLW-O2	68.5	68.5	62.3	68.5	68.5
Ampat Jaya	68.6	68.6	62.4	68.6	68.6
KLO-27	68.9	68.9	62.6	68.9	68.9
Luwuk A1	40.4	40.4	36.8	40.4	40.4
Luwuk B1	39.5	39.5	35.9	39.5	39.5
Luwuk C1	40.6	40.6	36.9	40.6	40.6
TC-6	1.4	1.4	1.2	1.4	1.4
Baruna	1.7	1.7	1.5	1.7	1.7
Tirta Makmur	1.9	1.9	1.7	1.9	1.9
Mopu Boss1	1.7	1.7	1.6	1.7	1.7
South Badik	41.8	41.8	38.0	41.8	41.8
Badik 3	40.0	40.0	36.3	40.0	40.0
West Badik	33.5	33.5	30.4	33.5	33.5

TERPILIH					
94	113	135	170	240	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	1	1	1	
0	0	1	1	1	
0	0	1	1	1	
0	0	1	1	1	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	

**ANALISIS PEMILIHAN OSV**

<b>OSV</b>					
<b>Kapal</b>	<b>GT</b>	<b>Vs</b>	<b>Kapasitas</b>	<b>Kapasitas</b>	<b>Radius</b>
		<b>(knot)</b>	<b>FEU's</b>	<b>TEU's</b>	<b>(nm)</b>
Trijaya 1	877	7	12	48	355.0
Trijaya 2	867	7	12	48	322.0
Stella 28	769	7	12	48	323.0
Osam Manila	679	8	12	48	366.0

1

<b>JARAK SHOREBASE KE SUMUR</b>								
<b>Nama</b>	<b>Demand per bln (TEU's)</b>		<b>Jarak (nm)</b>					
<b>Sumur</b>	<b>Makanan</b>	<b>Chem/Casing</b>	<b>SOG</b>	<b>TBN</b>	<b>SRM</b>	<b>BGG</b>	<b>NUNK</b>	<b>LAM</b>
12 IBN	4	4	62.37	214.12	133.03	521.65	938.88	1298.21
13 IBN	4	4	64.82	209.59	128.54	523.29	940.36	1301.95
Kawista	4	4	28.82	186.66	146.03	552.63	769.65	1349.38
Klawana	4	4	22.76	163.35	132.81	561.45	795.70	1349.86
Mega 15	4	4	20.52	163.70	100.44	598.50	779.63	1354.12
Asap	4	4	183.59	31.56	238.06	764.85	1177.42	1488.77
Mogoi Raya	4	4	186.41	33.53	241.21	767.87	1180.25	1491.21
Franz	4	4	161.84	18.61	225.90	748.75	1163.32	1472.79
Asap-4	4	4	162.37	17.90	227.88	752.25	1166.58	1476.23
Asap-5	4	4	159.43	10.62	213.65	741.83	1156.25	1466.78
Salawati-12	4	4	41.72	176.47	196.75	621.92	998.89	1386.67
SLW-F1X	4	4	38.05	178.07	187.53	614.90	994.21	1379.17
SLW-O2	4	4	31.74	169.82	172.23	608.79	983.93	1370.84
Ampat Jaya	4	4	63.07	175.20	217.94	612.36	977.40	1372.35
KLO-27	4	4	59.99	172.04	200.39	623.14	984.40	1378.10
Luwuk A1	4	4	581.51	716.86	522.40	24.58	502.40	808.84
Luwuk B1	4	4	562.83	727.51	534.02	8.85	505.73	789.60
Luwuk C1	4	4	571.46	718.62	578.03	34.09	504.39	812.42
TC-6	4	4	1348.51	1446.56	1239.11	779.57	824.39	27.33
Baruna	4	4	1373.37	1474.71	1253.47	776.74	820.35	33.30
Tirta Makmur	4	4	1317.86	1459.78	1249.87	765.90	823.46	37.80
Mopu Boss1	4	4	1304.42	1460.19	1245.98	775.82	813.17	34.80
South Badik	4	4	927.36	1084.88	987.05	813.28	70.73	835.63
Badik 3	4	4	901.25	1008.54	963.67	817.59	53.53	799.61
West Badik	4	4	910.93	1089.23	966.29	830.26	55.80	669.58



**ANALISIS PEMILIHAN OSV**

**BINTUNI**

Nama Sumur	Demand per trip		Jarak (nm)	Batasan Jarak			
	makanan	chem/casing	TBN	867	877	769	679
12 IBN	4	4	214.12	1	1	1	1
13 IBN	4	4	209.59	1	1	1	1
Kawista	4	4	186.66	1	1	1	1
Klawana	4	4	163.35	1	1	1	1
Mega 15	4	4	163.70	1	1	1	1
Asap	4	4	31.56	1	1	1	1
Mogoi Raya	4	4	33.53	1	1	1	1
Franz	4	4	18.61	1	1	1	1
Asap-4	4	4	17.90	1	1	1	1
Asap-5	4	4	10.62	1	1	1	1
Salawati-12	4	4	176.47	1	1	1	1
SLW-F1X	4	4	178.07	1	1	1	1
SLW-O2	4	4	169.82	1	1	1	1
Ampat Jaya	4	4	175.20	1	1	1	1
KLO-27	4	4	172.04	1	1	1	1
Luwuk A1	4	4	716.86	0	0	0	0
Luwuk B1	4	4	727.51	0	0	0	0
Luwuk C1	4	4	718.62	0	0	0	0
TC-6	4	4	1446.56	0	0	0	0
Baruna	4	4	1474.71	0	0	0	0
Tirta Makmur	4	4	1459.78	0	0	0	0
Mopu Boss1	4	4	1460.19	0	0	0	0
South Badik	4	4	1084.88	0	0	0	0
Badik 3	4	4	1008.54	0	0	0	0
West Badik	4	4	1089.23	0	0	0	0

**SERAM**

Nama Sumur	Demand per trip		Jarak (nm)	Batasan Jarak			
	makanan	chem/casing	SRM	867	877	769	679
12 IBN	4	4	133.03	1	1	1	1
13 IBN	4	4	128.54	1	1	1	1
Kawista	4	4	146.03	1	1	1	1
Klawana	4	4	132.81	1	1	1	1
Mega 15	4	4	100.44	1	1	1	1
Asap	4	4	238.06	1	1	1	1
Mogoi Raya	4	4	241.21	1	1	1	1
Franz	4	4	225.90	1	1	1	1
Asap-4	4	4	227.88	1	1	1	1
Asap-5	4	4	213.65	1	1	1	1
Salawati-12	4	4	196.75	1	1	1	1
SLW-F1X	4	4	187.53	1	1	1	1
SLW-O2	4	4	172.23	1	1	1	1
Ampat Jaya	4	4	217.94	1	1	1	1
KLO-27	4	4	200.39	1	1	1	1
Luwuk A1	4	4	522.40	0	0	0	0
Luwuk B1	4	4	534.02	0	0	0	0
Luwuk C1	4	4	578.03	0	0	0	0
TC-6	4	4	1239.11	0	0	0	0
Baruna	4	4	1253.47	0	0	0	0
Tirta Makmur	4	4	1249.87	0	0	0	0
Mopu Boss1	4	4	1245.98	0	0	0	0
South Badik	4	4	987.05	0	0	0	0
Badik 3	4	4	963.67	0	0	0	0
West Badik	4	4	966.29	0	0	0	0

**ANALISIS PEMILIHAN OSV**

**BANGGAI**

Nama	Demand per trip		Jarak (nm)
	makanan	chem/casing	BGG
12 IBN	4	4	521.65
13 IBN	4	4	523.29
Kawista	4	4	552.63
Klawana	4	4	561.45
Mega 15	4	4	598.50
Asap	4	4	764.85
Mogoi Raya	4	4	767.87
Franz	4	4	748.75
Asap-4	4	4	752.25
Asap-5	4	4	741.83
Salawati-12	4	4	621.92
SLW-F1X	4	4	614.90
SLW-O2	4	4	608.79
Ampat Jaya	4	4	612.36
KLO-27	4	4	623.14
Luwuk A1	4	4	24.58
Luwuk B1	4	4	8.85
Luwuk C1	4	4	34.09
TC-6	4	4	779.57
Baruna	4	4	776.74
Tirta Makmur	4	4	765.90
Mopu Boss1	4	4	775.82
South Badik	4	4	813.28
Badik 3	4	4	817.59
West Badik	4	4	830.26

Batasan Jarak

867	877	769	679
-----	-----	-----	-----

**NUNUKAN**

Nama	Demand per trip		Jarak (nm)
	makanan	chem/casing	NUNK
12 IBN	4	4	938.88
13 IBN	4	4	940.36
Kawista	4	4	769.65
Klawana	4	4	795.70
Mega 15	4	4	779.63
Asap	4	4	1177.42
Mogoi Raya	4	4	1180.25
Franz	4	4	1163.32
Asap-4	4	4	1166.58
Asap-5	4	4	1156.25
Salawati-12	4	4	998.89
SLW-F1X	4	4	994.21
SLW-O2	4	4	983.93
Ampat Jaya	4	4	977.40
KLO-27	4	4	984.40
Luwuk A1	4	4	502.40
Luwuk B1	4	4	505.73
Luwuk C1	4	4	504.39
TC-6	4	4	824.39
Baruna	4	4	820.35
Tirta Makmur	4	4	823.46
Mopu Boss1	4	4	813.17
South Badik	4	4	70.73
Badik 3	4	4	53.53
West Badik	4	4	55.80

Batasan Jarak

867	877	769	679
-----	-----	-----	-----

1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1





## ANALISIS BIAYA DARAT

### ANALISIS KIRIM MAKANAN VIA DARAT

Jenis	Dimensi Kotak Truk	Kapasitas
	mm	ton
Reefer	4150 X 1750 X 1750	3

*\*perhitungan utk truk jenis Reefer kecil*

Harga solar	Rp	5,150.00 /ltr
Vs max truk		20 km/jam
Konsumsi BBM		5 km/ltr

<b>1 tahun</b>	<b>52</b>	<b>minggu</b>
----------------	-----------	---------------

Lokasi SB	Crew Bus
	rp trip
LAM	Rp 1,500,000.00
NUNK	Rp 4,500,000.00
BGG	Rp 5,000,000.00
SRM	Rp 5,500,000.00
TBN	Rp 5,500,000.00
SOG	Rp 4,500,000.00

Nama Sumur	Makanan		Frekuensi		Jumlah
	(ton/hr)	(ton/mggu)	bln	thn	Truk
12 IBN	0.162	1.134	2	24	10
13 IBN	0.216	1.512	2	24	13
Kawista	0.142	0.995	2	24	8
Klawana	0.153	1.071	2	24	9
Mega 15	0.153	1.071	2	24	9
Asap	0.138	0.964	2	24	8
Mogoi Raya	0.142	0.995	2	24	8
Franz	0.144	1.008	2	24	9
Asap-4	0.137	0.958	2	24	8
Asap-5	0.137	0.958	2	24	8
Salawati-12	0.144	1.008	2	24	9
SLW-F1X	0.131	0.914	2	24	8
SLW-O2	0.216	1.512	2	24	13
Ampat Jaya	0.149	1.040	2	24	9
KLO-27	0.131	0.914	2	24	8
Luwuk A1	0.149	1.040	2	24	9
Luwuk B1	0.137	0.958	2	24	8
Luwuk C1	0.144	1.008	2	24	9
TC-6	0.144	1.008	2	24	9
Baruna	0.144	1.008	2	24	9
Tirta Makmur	0.131	0.914	2	24	8
Mopu Boss1	0.108	0.756	2	24	7
South Badik	0.162	1.134	2	24	10
Badik 3	0.144	1.008	2	24	9
West Badik	0.144	1.008	2	24	9





## ANALISIS BIAYA DARAT

### ANALISIS KIRIM MAKANAN VIA DARAT

Nama	Frekuensi	LAM	NUNK	BGG	SRM	TBN	SRG
Sumur	(kali/tahun)	Truk (Rp/thn)	Truk (Rp/thn)	Truk (Rp/thn)	Truk (Rp/thn)	Truk (Rp/thn)	Truk (Rp/thn)
12 IBN	48	Rp 720,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,400,000,000.00	Rp 2,640,000,000.00	Rp 2,640,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00
13 IBN	48	Rp 936,000,000.00	Rp 2,808,000,000.00	Rp 3,120,000,000.00	Rp 3,432,000,000.00	Rp 3,432,000,000.00	Rp 2,808,000,000.00
Kawista	48	Rp 576,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00	Rp 1,920,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00
Klawana	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00
Mega 15	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00
Asap	48	Rp 576,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00	Rp 1,920,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00
Mogoi Raya	48	Rp 576,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00	Rp 1,920,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00
Franz	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00
Asap-4	48	Rp 576,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00	Rp 1,920,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00
Asap-5	48	Rp 576,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00	Rp 1,920,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00
Salawati-12	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00
SLW-FIX	48	Rp 576,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00	Rp 1,920,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00
SLW-O2	48	Rp 936,000,000.00	Rp 2,808,000,000.00	Rp 3,120,000,000.00	Rp 3,432,000,000.00	Rp 3,432,000,000.00	Rp 2,808,000,000.00
Ampat Jaya	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00
KLO-27	48	Rp 576,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00	Rp 1,920,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00
Luwuk A1	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00
Luwuk B1	48	Rp 576,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00	Rp 1,920,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00
Luwuk C1	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00
TC-6	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00
Baruna	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00
Tirta Makmur	48	Rp 576,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00	Rp 1,920,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 2,112,000,000.00	Rp 1,728,000,000.00
Mopu Boss1	48	Rp 504,000,000.00	Rp 1,512,000,000.00	Rp 1,680,000,000.00	Rp 1,848,000,000.00	Rp 1,848,000,000.00	Rp 1,512,000,000.00
South Badik	48	Rp 720,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,400,000,000.00	Rp 2,640,000,000.00	Rp 2,640,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00
Badik 3	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00
West Badik	48	Rp 648,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00	Rp 2,160,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 2,376,000,000.00	Rp 1,944,000,000.00

## ANALISIS BIAYA DARAT

### ANALISIS KIRIM CREW VIA DARAT

Nama	Frekuensi	LAM		NUNK		BGG		SRM		TBN		SRG	
Sumur	(kali/tahun)	Crew Bus (Rp/thn)		Crew Bus (Rp/thn)		Crew Bus (Rp/thn)		Crew Bus (Rp/thn)		Crew Bus (Rp/thn)		Crew Bus (Rp/thn)	
12 IBN	104	Rp	104,000,000.00	Rp	260,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00
13 IBN	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Kawista	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Klawana	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Mega 15	104	Rp	104,000,000.00	Rp	260,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00
Asap	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Mogoi Raya	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Franz	104	Rp	104,000,000.00	Rp	260,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00
Asap-4	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Asap-5	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Salawati-12	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
SLW-FIX	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
SLW-O2	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Ampat Jaya	104	Rp	104,000,000.00	Rp	260,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00
KLO-27	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Luwuk A1	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Luwuk B1	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Luwuk C1	104	Rp	104,000,000.00	Rp	260,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00
TC-6	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Baruna	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
Tirta Makmur	104	Rp	104,000,000.00	Rp	260,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00
Mopu Boss1	104	Rp	104,000,000.00	Rp	260,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00
South Badik	104	Rp	104,000,000.00	Rp	260,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00	Rp	572,000,000.00
Badik 3	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00
West Badik	104	Rp	208,000,000.00	Rp	520,000,000.00	Rp	1,040,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00	Rp	1,144,000,000.00



## VOYAGE COST KEBUTUHAN SUMUR

### BATAM - SBY

Asal	Pel. Citra Nusa Kabil, Batam		
Tujuan	Tj. Perak, Surabaya		
Demand	50 pipa per 6 bulan 2 per sumur pr 4 bulan	200 kg	150 pipa/thn
Jarak	810.4 nm		
GT	529 ton		
Vs Muat	8 knot		
<b>Time Charter</b>			
LCT - 529 GT			
<b>Seatime</b>			
Batam - Sby	101.3 jam	202.6 jam	8.4 hr
Sby - Batam	101.3 jam		
<b>Port Time</b>			
Batam	6.3 jam	Mobile Crane	2
Sby	6.3 jam	kec. B/M	4
			pipa/jam
<b>Kapasitas truk tronton</b>			
	5 pipa 10 pipa per 4 bulan	30 truk/tahun	
<b>Trucking</b>			
Batam-Pelabuhan	1.89 km		
Pelabuhan Lamongan	64 km		
<b>Biaya Trucking</b>			
Batam-Pelabuhan	Rp 5,000,000.00	pipa per 4 bulan	Rp 5,000,000.00
	Rp 15,000,000.00	per tahun	Rp 5,000,000.00
Tj Perak - Lamongan	Rp 150,000,000.00	per tahun	Rp 5,000,000.00
<b>Port Charges</b>			
<b>Tj Perak</b>			
1. Jasa Labuh	=	Rp 95.00 per GT/Kunjungan	Rp 150,765.00 /tahun
2. Jasa Tambat	=	Rp 95.00 per GT/Etmal	Rp 150,765.00 /tahun
3. Jasa Pandu			
In out dalam perairan	=	Rp 30.00 per GT/Kapal/Gerakan	
Geser dalam perairan	=	Rp 30.00 per GT/Kapal/Gerakan	/tahun
In out shift luar perairan	=	Rp 30.00 per GT/Kapal/Gerakan	Rp 142,830.00 /tahun
4. Jasa Tunda Kapal			
Tarif Tetap	=	Rp 320,000.00 per Kapal yang Ditunda/Jam	Rp 960,000.00
Tarif Variabel	=	Rp 20.00 per GT/Kapal yang Ditunda/Jam	Rp 31,740.00
5. Jasa Tunda Kapal			529 ton
Tarif Tetap	=	Rp 600,000.00 per Kapal yang Ditunda/Jam	- /tahun
Tarif Variabel	=	Rp 20.00 per GT/Kapal yang Ditunda/Jam	- /tahun
6. Tarif Bongkar/Muat	=	Rp 30,000.00 per ton	Rp 2,700,000.00 /tahun
		<b>TOTAL</b>	Rp 4,136,629.00 /tahun

\*asumsi biaya fasilitas dari pabr sumber : PT PAL Indonesia

## VOYAGE COST KEBUTUHAN SUMUR

### Charter kapal

Rp 35,000,000.00 per hari include crew kapal total berlayar 9.0 hari sumber : PT PAL Ind

### Voyage Cost

BBM ME Rp 3,113,500 per ton  
 BBM AE Rp 3,282,500 per ton  
 ME 2945.03 kwh  
 AE 1050 kwh  
 SFOC ME 0.00018  
 SFOC AE 0.00019

Biaya BBM ME O-D Rp 498,794,620.14 per trip/thn \$ 498,794,620  
 Biaya BBM ME D-O Rp 498,794,620.14 per trip/thn  
 Biaya BBM AE O-D Rp 11,567,735.16 per trip/thn  
 Biaya BBM AE D-O Rp 11,567,735.16 per trip/thn

### KUMPULAN BIAYA

#### Biaya Trucking

Batam ke Pelabuhan Rp 15,000,000.00 per tahun Rp 2,135,060,468.59 per tahun  
 Tj Perak ke Lamongan SB Rp 150,000,000.00 per tahun

#### Biaya Port

Pel Batam Rp 4,136,629.00 per tahun \*asumsi sama Rp 711,686,822.86 per kirim  
 Tj Perak Rp 4,136,629.00 per tahun Rp 28,467,472.91 pipa  
 Rp 85,402,418.74 per sumur

#### Biaya VC

O-D Rp 510,362,355.30 per tahun Berat pipa 0.088335 ton per pipa  
 D-O Rp 510,362,355.30 per tahun Total pipa 75 per tahun

#### Biaya Charter

Rp 941,062,500.00 per tahun jarak btm-sog 810.4 nm

### konversi

Biaya Trucking			Biaya Port		
Batam ke Pelabuhan	Rp	2,793.81	Pel Batam	Rp	770.46
Tj Perak ke Lamongan SB	Rp	27,938.12	Tj Perak	Rp	770.46
Biaya VC			Biaya Chrter		
O-D	Rp	95,057.10		Rp	15,483.09
D-O	Rp	95,057.10			

## VOYAGE COST KEBUTUHAN SUMUR

### VOYAGE COST PENGIRIMAN CHEMICAL RIG

PT. Irena Niaga  
 Penyedia Peralatan Instrumental dan Bahan Kimia/Chemical Khusus Perminyak  
 Pergudangan Tj. Perak

\*Sumber: [www.migas.esdm.go.id/daftar\\_perusa](http://www.migas.esdm.go.id/daftar_perusa)

Asal Pengiriman	Lokasi Shorebase	Jarak (nm)
Pelabuhan Tj. Perak, Surabaya	LAM	16.87
	NUNK	845.15
	BGG	781.19
	SRM	1215.05
	TBN	1135
	SOG	1300.58

\*menurut survey di PHE WMO pengiriman diakumulasikan 1 tahun 12 kali sebanyak 500 drum

Nama Kapal	RUU11	
Jenis	General Cargo	
Tahun	2000	
L	43 m	1 kapal
B	7 m	12 kali
T	2.9 m	
H	m	
GT	329 ton	
Vs muat	8 knott	
ME	1056 HP	1382.20 kwh
AE	800 kwh	
Deck	ton/m2	
	p	m
	l	m
	t	m
1 HP	0.764 kwh	

<http://www.maritimesales.com/RUU11.htm>

1056

pengiriman	500 drum per bln
berat 12 drum rata2	0.34 ton
berat yang dikirim	14.29 ton per bulan



## VOYAGE COST KEBUTUHAN SUMUR

### SBY - SORONG

Asal	Tj. Perak, Surabaya						
Tujuan	Sorong SB						
Demand		500 drum per bln					
		14.29 ton per bulan					
Jarak		1300.58 nm					
Vs Muat		8 knot					
GT		329 ton					
<b>Seatime</b>			325.1 jam				
Batam - Sby		162.6 jam					
Sby - Batam		162.6 jam					
<b>Port Time</b>							
Batam		3.3 jam	Mobile Crane		2		
Sby		3.3 jam	kec. B/M		75	drum/jam	
<b>Kapasitas truk tronton</b>		60 drum					
		9 truk per bln					
<b>Trucking</b>							
Pabrik-Tj Perak		500 m	biaya fasilitas pelabuhan	Rp	3,000,000.00	per truk	PELINDO III Cab. Banjarmasinir
		64 km	charter per hari	Rp	5,000,000.00		PT PAL Ind
<b>Biaya Trucking</b>							
Gudang-Dermaga	Rp	3,000,000.00	pr bulan				
	Rp	324,000,000.00	per tahun				
Sby-Lamongan	Rp	540,000,000.00	per tahun				
<b>Port Charges</b>							
Tj Perak							
1. Jasa Labuh	=	Rp	95.00 per GT/Kunjungan	Rp	375,060.00	/tahun	
2. Jasa Tambat							
Dermaga Beton	=	Rp	95.00 per GT/Etmal	Rp	375,060.00	/tahun	
3. Jasa Pandu							
In out dalam perairan	=	Rp	30.00 per GT/Kapal/Gerakan				
Geser dalam perairan	=	Rp	30.00 per GT/Kapal/Gerakan			/tahun	
In out shift luar perairan	=	Rp	30.00 per GT/Kapal/Gerakan	Rp	355,320.00	/tahun	
4. Jasa Tunda Kapal			ton			329 ton	
Tarif Tetap	=	Rp	320,000.00 per Kapal yang Ditunda/Jam	Rp	3,840,000.00		1
Tarif Variabel	=	Rp	20.00 per GT/Kapal yang Ditunda/Jam	Rp	78,960.00		
5. Jasa Tunda Kapal			ton			329 ton	
Tarif Tetap	=	Rp	600,000.00 per Kapal yang Ditunda/Jam	-		/tahun	
Tarif Variabel	=	Rp	20.00 per GT/Kapal yang Ditunda/Jam	-		/tahun	
6. Tarif Bongkar/Muat	=	Rp	30,000.00 per ton	Rp	5,143,424.96	/tahun	
<b>TOTAL</b>				Rp	10,167,824.96	/tahun	

## VOYAGE COST KEBUTUHAN SUMUR

### Charter kapal

Rp 20,000,000.00 per hari include crew kapal

sumber : PT PAL Ind

total berlayar

13.8 hari

### Voyage Cost

BBM ME	Rp	3,113,500	per ton
BBM AE	Rp	3,282,500	per ton
ME		1382.20	kwh
AE		800	kwh
SFOC ME		0.00019	
SFOC AE		0.00019	
Biaya BBM ME O-D	Rp	1,595,149,386	per trip/thn
Biaya BBM ME D-O	Rp	1,595,149,386	per trip/thn
Biaya BBM AE O-D	Rp	19,957,600.00	per trip/thn
Biaya BBM AE D-O	Rp	19,957,600.00	per trip/thn

### KUMPULAN BIAYA

#### Biaya Trucking

Gudang ke Dermaga	Rp	324,000,000.00	per tahun	jumlah drum dikirim	6000 drum/thn
KHUSUS LAMONGAN	Rp	540,000,000.00	per tahun	Berat drum	0.03 ton
				1 sumur 20 drum	0.6 ton

#### Biaya Port

Tj Perak Rp 10,167,824.96 per tahun

#### Biaya VC

O-D	Rp	1,615,106,985.60	per tahun	jarak sby-sog	1300.58 nm
D-O	Rp	1,615,106,985.60	per tahun	total/tahun	6000 drum
				berat	171.4 ton

#### Biaya Charter

Rp 3,318,116,666.67 per tahun

### Konversi

#### Biaya Trucking

Gudang ke Dermaga	Rp	41.52	per drum nm.tahun
<b>KHUSUS LAMONGAN</b>	<b>Rp</b>	<b>90,000.00</b>	<b>per ton thn</b>

#### Biaya VC

O-D	Rp	208.28	per drum nm.tahun
D-O	Rp	206.97	per drum nm.tahun

#### Biaya Port

Tj Perak Rp 1.30 per drum nm.tahun

#### Biaya Charter

Rp 425.21 per drum nm.tahun







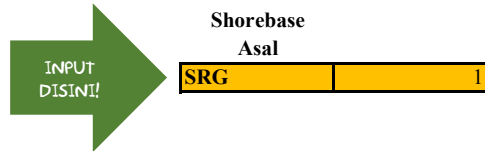
## CONTOH MODEL SELEKSI POLA RUTE

### MODEL SELEKSI PEMILIHAN RUTE

	Shorebase	Nama Kapal	Jenis Kapal	GT	Radius	Kapasitas	Vs
					(nm)	(org)	(knott)
A	SRG	Sms Prestige	crew boat	135	199	84	22
B	TBN	Sigap Jaya	crew boat	170	211	120	20
C	SRM	Tegas Jaya	crew boat	240	215	151	20
D	BGG	Trijaya 1	OSV	877	322	48	7
E	NUNK	Trijaya 2	OSV	867	355	48	7
F	LAM	Stella 28	OSV	769	323	48	7

kapal 1  
kapal 2  
kapal 3  
kapal 4  
kapal 5  
kapal 6

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10



	jarak (nm/r trip)	kapasitas (org) (TEU's)
<b>help:</b>	124.7	58
<b>62.37</b>	129.6	72
	57.6	63
	45.5	75
	41.0	60
	83.4	71
	76.1	68
	63.5	64
	126.1	56
	120.0	65
<b>72.9</b>	137.7	130
	145.4	121
	140.5	133
	141.7	118
	192.7	129
	182.1	126
	169.9	122
	222.0	114
	232.3	123
<b>127.06</b>	156.33	193
	243.59	205
	245.99	190
	252.79	201
	312.55	198
	298.71	194

1	1	1
1	1	1
1	1	1

## CONTOH MODEL SELEKSI POLA RUTE

KOMPATIBILITAS
----------------

NAMA RUTE	Crew Boat			OSV		
	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 4	kapal 5	kapal 6
SRG-1	0	0	0	0	0	0
SRG-2	0	0	0	0	0	0
SRG-3	0	0	0	0	0	0
SRG-4	0	0	0	0	0	0
SRG-5	0	0	0	0	0	0
SRG-6	0	0	0	0	0	0
SRG-7	0	0	0	0	0	0
SRG-8	0	0	0	0	0	0
SRG-9	0	0	0	0	0	0
SRG-10	0	0	0	0	0	0
SRG-1-2	0	0	0	0	0	0
SRG-1-3	0	0	0	0	0	0
SRG-1-4	0	0	0	0	0	0
SRG-1-5	0	0	0	0	0	0
SRG-1-6	0	0	0	0	0	0
SRG-1-7	0	0	0	0	0	0
SRG-1-8	0	0	0	0	0	0
SRG-1-9	0	0	0	0	0	0
SRG-1-10	0	0	0	0	0	0
SRG-1-2-3	0	0	0	0	0	0
SRG-1-2-4	0	0	0	0	0	0
SRG-1-2-5	0	0	0	0	0	0
SRG-1-2-6	0	0	0	0	0	0
SRG-1-2-7	0	0	0	0	0	0
SRG-1-2-8	0	0	0	0	0	0

### CONTOH MODEL OPTIMASI POLA RUTE

a	Rute						Jarak (nm/r trip)	Frekuensi (kali/thn)	Demand (org)					Seatime (r trip/jam)			Port Time (r trip/jam)			RTD			
	b	c	d	e	f	D1			D2	D3	D4	D5	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3		
TBN	1						63.12	72	1	0	0	0	0	0	2.87	3.16	3.16	0.05	0.05	0.05	0.12	0.13	0.13
TBN	2						67.06	72	1	0	0	0	0	0	3.05	3.35	3.35	0.05	0.05	0.05	0.13	0.14	0.14
TBN	3						37.22	72	1	0	0	0	0	0	1.69	1.86	1.86	0.05	0.05	0.05	0.07	0.08	0.08
TBN	4						35.8	72	1	0	0	0	0	0	1.63	1.79	1.79	0.05	0.05	0.05	0.07	0.08	0.08
TBN	5						21.24	72	1	0	0	0	0	0	0.97	1.06	1.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05
TBN	1	2					75.9	72	1	1	0	0	0	0	3.45	3.80	3.80	0.1	0.1	0.1	0.15	0.16	0.16
TBN	1	3					66.2	72	1	1	0	0	0	0	3.01	3.31	3.31	0.1	0.1	0.1	0.13	0.14	0.14
TBN	1	4					62.17	72	1	1	0	0	0	0	2.83	3.11	3.11	0.1	0.1	0.1	0.12	0.13	0.13
TBN	1	5					63.56	72	1	1	0	0	0	0	2.89	3.18	3.18	0.1	0.1	0.1	0.12	0.14	0.14
TBN	1	2	3				95.55	72	1	1	1	0	0	0	4.34	4.78	4.78	0.15	0.15	0.15	0.19	0.21	0.21
TBN	1	2	4				105.99	72	1	1	1	0	0	0	4.82	5.30	5.30	0.15	0.15	0.15	0.21	0.23	0.23
TBN	1	2	5				99.35	72	1	1	1	0	0	0	4.52	4.97	4.97	0.15	0.15	0.15	0.19	0.21	0.21
TBN	1	2	3	4	5		92.49	72	1	1	1	1	1	1	4.20	4.62	4.62	0.15	0.15	0.15	0.18	0.20	0.20
TBN	2	1					75.9	72	1	1	0	0	0	0	3.45	3.80	3.80	0.1	0.1	0.1	0.15	0.16	0.16
TBN	2	3					66.12	72	1	1	0	0	0	0	3.01	3.31	3.31	0.1	0.1	0.1	0.13	0.14	0.14
TBN	2	4					62.69	72	1	1	0	0	0	0	2.85	3.13	3.13	0.1	0.1	0.1	0.12	0.13	0.13
TBN	2	5					64.02	72	1	1	0	0	0	0	2.91	3.20	3.20	0.1	0.1	0.1	0.13	0.14	0.14
TBN	2	1	3				99.49	72	1	1	1	0	0	0	4.52	4.97	4.97	0.15	0.15	0.15	0.19	0.21	0.21
TBN	2	1	4				105.83	72	1	1	1	0	0	0	4.81	5.29	5.29	0.15	0.15	0.15	0.21	0.23	0.23
TBN	2	1	5				100.39	72	1	1	1	0	0	0	4.56	5.02	5.02	0.15	0.15	0.15	0.20	0.22	0.22
TBN	2	1	3	4	5		89.54	72	1	1	1	1	1	1	4.07	4.48	4.48	0.15	0.15	0.15	0.18	0.19	0.19
TBN	3	1					66.2	72	1	1	0	0	0	0	3.01	3.31	3.31	0.1	0.1	0.1	0.13	0.14	0.14
TBN	3	2					66.12	72	1	1	0	0	0	0	3.01	3.31	3.31	0.1	0.1	0.1	0.13	0.14	0.14
TBN	3	4					47.29	72	1	1	0	0	0	0	2.15	2.36	2.36	0.1	0.1	0.1	0.09	0.10	0.10
TBN	3	5					44.07	72	1	1	0	0	0	0	2.00	2.20	2.20	0.1	0.1	0.1	0.09	0.10	0.10



### CONTOH MODEL OPTIMASI POLA RUTE

comm. Days      300 hr

BBM (rp/day)			Mobile Crane (rp/day)			Charter (rp/thn)			Frek by trip (kali/thn)		
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3
Rp 235,832	Rp 282,891	Rp 282,891	Rp 250,000	Rp 250,000	Rp 250,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2467	2246	2246
Rp 264,705	Rp 317,677	Rp 317,677	Rp 250,000	Rp 250,000	Rp 250,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2324	2116	2116
Rp 87,486	Rp 104,376	Rp 104,376	Rp 250,000	Rp 250,000	Rp 250,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	4134	3768	3768
Rp 81,433	Rp 97,107	Rp 97,107	Rp 250,000	Rp 250,000	Rp 250,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	4293	3914	3914
Rp 31,855	Rp 37,670	Rp 37,670	Rp 250,000	Rp 250,000	Rp 250,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	7091	6475	6475
Rp 340,340	Rp 408,300	Rp 408,300	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2029	1849	1849
Rp 262,482	Rp 314,524	Rp 314,524	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2316	2112	2112
Rp 233,103	Rp 279,155	Rp 279,155	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2461	2245	2245
Rp 243,039	Rp 291,116	Rp 291,116	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2409	2197	2197
Rp 534,949	Rp 642,216	Rp 642,216	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	1603	1462	1462
Rp 652,647	Rp 784,099	Rp 784,099	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	1450	1322	1322
Rp 576,436	Rp 692,222	Rp 692,222	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	1544	1407	1407
Rp 502,667	Rp 603,311	Rp 603,311	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	1654	1509	1509
<b>Rp 340,340</b>	<b>Rp 408,300</b>	<b>Rp 408,300</b>	<b>Rp 500,000</b>	<b>Rp 500,000</b>	<b>Rp 500,000</b>	<b>Rp 8,303,750,000</b>	<b>Rp 9,490,000,000</b>	<b>Rp 11,862,500,000</b>	<b>2029</b>	<b>1849</b>	<b>1849</b>
Rp 261,882	Rp 313,801	Rp 313,801	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2319	2114	2114
Rp 236,796	Rp 283,600	Rp 283,600	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2442	2227	2227
Rp 246,373	Rp 295,129	Rp 295,129	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2393	2182	2182
Rp 577,994	Rp 694,100	Rp 694,100	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	1542	1406	1406
Rp 650,755	Rp 781,818	Rp 781,818	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	1452	1324	1324
Rp 588,060	Rp 706,234	Rp 706,234	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	1528	1393	1393
Rp 472,496	Rp 566,955	Rp 566,955	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 750,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	1707	1557	1557
Rp 262,482	Rp 314,524	Rp 314,524	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2316	2112	2112
Rp 261,882	Rp 313,801	Rp 313,801	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	2319	2114	2114
Rp 139,718	Rp 166,822	Rp 166,822	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	3201	2922	2922
Rp 122,636	Rp 146,296	Rp 146,296	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 8,303,750,000	Rp 9,490,000,000	Rp 11,862,500,000	3424	3126	3126

### CONTOH MODEL OPTIMASI POLA RUTE

Frek by Crew			Nganggur			Kompatibilitas			Dec Variable			Jumlah Kapal			Fixed Cost					
kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3	kapal 1	kapal 2	kapal 3			
72	72	72	97%	97%	97%	1	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	97%	97%	97%	1	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	98%	98%	98%	1	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	98%	98%	98%	1	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	99%	99%	99%	1	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	96%	96%	96%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	97%	97%	97%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	97%	97%	97%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	97%	97%	97%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	96%	95%	95%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	95%	95%	95%	0	0	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	95%	95%	95%	0	0	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	96%	95%	95%	0	0	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	96%	96%	96%	0	1	1	1	0	0	1	0	0	Rp	8.303.750.000	Rp	-	Rp	-
72	72	72	97%	97%	97%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	97%	97%	97%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	97%	97%	97%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	95%	95%	95%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	95%	95%	95%	0	0	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	95%	95%	95%	0	0	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	96%	95%	95%	0	0	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	97%	97%	97%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	97%	97%	97%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	98%	98%	98%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-
72	72	72	98%	98%	98%	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Rp	-	Rp	-	Rp	-





## **BAB 6**

### **KESIMPULAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian Tugas Akhir ini, didapatkan kesimpulan

1. Lokasi *Shorebase* terintegrasi yang tepat dan optimum untuk melayani sumur migas di kawasan Indonesia Timur adalah di Sorong *Shorebase*, Bintuni *Shorebase*, Banggai *Shorebase*, Nunukan *Shorebase*, dan Lamongan *Shorebase*. Dalam hal ini Lamongan *Shorebase* hanya digunakan pembanding biaya dan jenis kapal.

Adapun dalam rumusan masalah untuk menentukan seberapa besar optimum masing-masing *shorebase* yang terpilih adalah:

- a. Total biaya per sumur migas di Sorong *Shorebase* adalah 173 miliar rupiah per tahunnya, dengan biaya pelayanan *crew change* sebesar 84.8 miliar rupiah per tahun dan biaya pelayanan *logistic support* sebesar 88.14 miliar rupiah per tahun
- b. Total biaya per sumur migas di Bintuni *Shorebase* adalah 55 miliar rupiah per tahunnya, dengan biaya pelayanan *crew change* sebesar 42.9 miliar rupiah per tahun dan biaya pelayanan *logistic support* sebesar 12.3 miliar rupiah per tahun
- c. Total biaya per sumur migas di Banggai *Shorebase* adalah 19.3 miliar rupiah per tahunnya, dengan biaya pelayanan *crew change* sebesar 9.4 miliar rupiah per tahun dan biaya pelayanan *logistic support* sebesar 9.46 miliar rupiah per tahun
- d. Total biaya per sumur migas di Nunukan *Shorebase* adalah 21 miliar rupiah per tahunnya, dengan biaya pelayanan *crew change* sebesar 9.82 miliar rupiah per tahun dan biaya pelayanan *logistic support* sebesar 11.42 miliar rupiah per tahun
- e. Total biaya per sumur migas di Lamongan *Shorebase* adalah 43 miliar rupiah per tahunnya, dengan biaya pelayanan *crew change* sebesar 33.4 miliar rupiah per tahun dan biaya pelayanan *logistic support* sebesar 9.45 miliar rupiah per tahun

## 6.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian ini:

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak perencana transportasi laut, khususnya untuk perencanaan pelabuhan khusus untuk logistik kebutuhan *offshore* untuk mengambil keputusan dalam pengembangan pembangunan *shorebase* terintegrasi di kawasan Indonesia Timur yang sementara ini belum ada.
2. Pada perencanaan pola operasi masing-masing *shorebase*, ada baiknya jika menggunakan satu tipe kapal terpilih yang sama pada beberapa rute untuk mengatasi rendahnya utilitas kapal. Akan tetapi, dalam hal ini memerlukan pertimbangan dalam hal penjadwalan. Diharapkan adanya pembahasan mengenai hal tersebut pada penelitian selanjutnya.
3. Karena peneliti hanya mengandalkan hasil survey crew di LIS dan google maps, ada baiknya untuk kajian ulang pembangunan *shorebase* di masing-masing wilayah di kawasan Indonesia Timur guna mengetahui lokasi yang tepat dan infrastruktur kabupaten atau kota besar untuk memudahkan distribusi logistik kebutuhan *offshore*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andhika, R., Iriani, D., & Wahyudi, h. (2014). Perencanaan Teknis Pembangunan Dermaga Pelabuhan Salawati Logistik Shorebase di desa Arar, Kabupaten Sorong, Papua Barat. *Jurnal Teknik POMITS Vol. 1, No. 1*, 16.
- Badan Pendidikan dan Pelatihan Keuangan Menteri Keuangan. (2016, Juli 10). *BPPK KEMENKEU*. Dipetik July 23, 2015, dari <http://www.bppk.kemenkeu.go.id/publikasi/artikel/>
- Daskin, M. S. (2008). *Community-Based Operations Research: Decision Modeling for Local Impact and Diverse Population*. Boston: Wiley Periodicals, Inc.
- Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. (2013, April 21). *Statistik Migas Indonesia*. Diambil kembali dari <http://statistik.migas.esdm.go.id/>
- Energi, P. (2016). Diambil kembali dari Pertamina EP: [www.pep.pertamina.com](http://www.pep.pertamina.com)
- Energi, P. H. (2016, Mei 19). Diambil kembali dari Pertamina Hulu Energi: [www.phe.pertamina.com](http://www.phe.pertamina.com)
- Farid, A., & Buana, I. S. (2013). Model Perancangan Konseptual Armada Supply Vessel untuk Mendukung Operasi Rig dan Offshore Platform (Studi Kasus: Wilayah Lepas Pantai Jawa Timur). *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1*, E-33.
- Indonesia, E. d. (2016, Januari). Diambil kembali dari Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia: [www.esdm.go.id](http://www.esdm.go.id)
- Indonesia, P. D. (2016). Diambil kembali dari Pusat Data Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia: [www.pti.pusdatin.esdm.go.id](http://www.pti.pusdatin.esdm.go.id)
- Kaiser, M. J. (2015). *Offshore Service Industry and Logistics Modeling in the Gulf of Mexico*. Louisiana: Springer Int. Publishing.
- Kartadinata, A. (2011). *Akuntansi dan Analisis Biaya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Krajweski, L. J. (2007). *Operations Management : Processes and Value Chains*. Upper Saddle River: Pearson Education.
- (2016, April 21). Operasi Pengiriman Rig dan Jacket Offshore. (P. P. Indonesia, Pewawancara)
- Pemerintah Kabupaten Sorong. (2016, Maret 21). *Pemkab Sorong - Profil*. Diambil kembali dari Pemkab Sorong: <http://www.sorongkab.go.id/>
- Pertamina, P. W. (2015, Oktober). Fungsi Shorebase Logistik. (P. W. Pertamina, Pewawancara)
- PT. PELINDO. (2010). *Tarif Pelabuhan*. Surabaya, Indonesia.
- Ridwan, M. (2011). Studi Komparatif Angkutan Barang Menggunakan Moda Laut dan Darat di Pulau Jawa. *TEKNIK – Vol. 32 No.3 Tahun 2011, ISSN 0852-1697*, 239.
- Shorebase, L. (2013). *Base and Port Rules*. Diambil kembali dari Lamongan Shorebase.
- SKK Migas. (2016). Jarak Sumur Migas PT Pertamina Indonesia.
- Spiegel, M. R. (1999). *Transformasi laplace : Murray R. Spiegel*. Jakarta: Erlangga.
- Stopford, M. (1997). *Maritime Economics*. London: Routledge.
- Wijnolst, N., & Wergeland, T. (1997). *Shipping*. Delft: Delft University Press.
- wikipedia. (2016, Maret 21). *Bandara Indonesia*. Diambil kembali dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar\\_bandar\\_udara\\_di\\_Indonesia](https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_bandar_udara_di_Indonesia)

## LAMPIRAN

Isi Lampiran :

1. Data Moda dan Biaya Operasional PHE WMO
2. Perhitungan Demand per Sumur
3. Jarak antar Sumur Migas
4. Analisis Pemilihan *Crew Boat*
5. Analisis Pemilihan OSV
6. Perhitungan Analisis Biaya Darat
7. Perhitungan Analisis *Voyage Cost* Demand per Sumur
8. Hasil Seleksi Sumur Migas
9. Contoh Model Seleksi Pola Rute
10. Contoh Model Optimasi
11. Rekapitulasi Model Optimasi
12. Kesimpulan Hasil Penelitian



## BIODATA PENULIS



Nama lengkap penulis adalah Gandhes Inten Pawestri, dilahirkan di Malang, 22 Juli 1993. Penulis telah menempuh pendidikan formal dimulai dari PG/TK Belia Surabaya, SD Widya Merti Surabaya, SMP Negeri 26 Surabaya, SMA Negeri 11 Surabaya, dan pada tahun 2011 penulis diterima di Jurusan Transportasi Laut, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama perkuliahan, penulis aktif dalam kepanitiaan, ORMAWA dan usaha mandiri (*technopreneur*). Dalam kepanitiaan, penulis menjadi panitia IKA ITS 2012, panitia SAMPAN (Semarak Mahasiswa Perkapalan) 2012 dan 2014, dan panitia seminar jurusan maupun fakultas (Seminar PELINDO III, dll). ORMAWA, penulis pernah menjabat Sekertaris Divisi Hubungan Luar di BEM FTK ITS, dan juga aktif sebagai Bendahara Umum HIMASEATRANS ITS. Usaha mandiri penulis adalah *cupcakerie*, usaha penulis dalam bentuk *onlineshop* (**instagram : @gscupcakes**).