



TUGAS AKHIR – MO141326

STUDI KOMPARASI BIAYA INSTALASI *FLOATOVER VS LIFTING* PADA TOPSIDE CPP (*CENTRAL PROCESSING PLATFORM*)

Greondy Racharias P.

NRP. 4310 100 063

Pembimbing :

Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D

Dirta Marina C., S.T, M.T

JURUSAN TEKNIK KELAUTAN

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2016



FINAL PROJECT – MO141326

**STUDY COMPARISON COSTS OF TOPSIDE CPP
(CENTRAL PROCESSING PLATFORM) INSTALLATION
FLOATOVER VS LIFTING**

Greondy Racharias P.

NRP. 4310 100 063

Supervisor :

Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D

Dirta Marina C., S.T, M.T

Departement of Ocean Engineering
Faculty of Marine Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

2016

**STUDI KOMPARASI BIAYA INSTALASI *FLOATOVER* VS
LIFTING PADA TOPSIDE CPP (*CENTRAL PROCESSING
PLATFORM*)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi S-1 Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh

Greondy Racharias P.

NRP. 4310 100 063

Disetujui oleh:

1. Silvianita, ST., M. Sc. (Pembimbing 1)

2. Darta Marina (Pembimbing 2)

3. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D (Penguji 1)

4. Yeyes Mulyadi, ST. M.Sc (Penguji 2)

5. Prof. Ir. Soegiono (Penguji 3)



Surabaya, Januari 2016

STUDI KOMPARASI BIAYA INSTALASI *FLOATOVER* VS *LIFTING* PADA TOPSIDE CPP (*CENTRAL PROCESSING PLATFORM*)

Nama : Greondy Racharias P.
NRP : 4310100063
Jurusan : Teknik Kelautan FTK-ITS
Dosen Pembimbing : Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D
Dirta Marina C., ST, MT

ABSTRAK

Analisa risiko investasi terhadap instalasi topside platform merupakan hal yang sangat penting dimana didalam instalasi topside platform membutuhkan biaya yang sangat tinggi. Selain itu dalam penelitian ini harus menganalisa pasar pekerjaan proyek instalasi platform apakah nantinya akan berkembang atau tidak. Setelah mengetahui perkembangan pasarnya, langkah selanjutnya yaitu harus menentukan target pasar, berapa besar targetan yang akan diraih dalam tahun pertama dan tahun-tahun berikutnya. Hal ini bertujuan agar *cash flow* proyek instalasi ini menjadi jelas dan terukur. Dalam tugas akhir ini setelah perhitungan *cash flow* dilakukan perhitungan NPV (*Net Present Value*) dan juga PBP (*Pay Back Periode*) dan menghasilkan NPV sebesar Rp. 3.618.903.003 untuk proyek instalasi dengan menggunakan metode *lifting* dan NPV sebesar Rp. 13.622.212.561 untuk instalasi dengan menggunakan metode *floatover*. Kedua proyek instalasi tersebut menghasilkan PBP nya pada proses 5 tahun dengan nilai aliran kas pada tahun 2021 sebesar Rp. 3.054.521.160 untuk metode *lifting* dan pada tahun 2021 pula sebesar Rp. 5.526.459.423 untuk metode *floatover* dengan suku bunga sebesar 10.5% dan asumsi seluruh targetan proyek tercapai. Setelah kita mengetahui NPV dan PBP nya, langkah selanjutnya adalah melakukan analisa risiko investasi dari sisi ekonomi yaitu melalui perubahan suku bunga. Dengan menggunakan metode *sensitivity analysis* dapat diketahui bahwa bunga maksimum yang dapat ditanggung adalah sebesar 14% untuk metode *lifting* dan 19.5% untuk metode *floatover*. Dengan ini kita dapat mengetahui IRR dari kedua proyek instalasi tersebut sebesar 13.67% untuk metode *lifting* dan sebesar 19.49% untuk metode *floatover*.

Kata Kunci : *Lifting, Floatover, Net Present Value, Cash flow, Pay Back Periode*

STUDY COMPARISON COSTS OF INSTALLATION FLOATOVER VS LIFTING ON TOPSIDE CPP (CENTRAL PROCESSING PLATFORM)

Name : Greondy Racharias P.
NRP : 4310100063
Department : Teknik Kelautan FTK-ITS
Supervisor : Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D
Dirta Marina C., ST, MT

ABSTRACT

Analysis of investment risk against the installation of topside platform is very important where in the platform topside installation requires a very high cost. Moreover in this study should analyze the market platform installation project work if will be developed or not. After learning the development of its market, the next step will to set the aim market, how much aim that will be achieved in the first year and subsequent years. It is aimed in order to make this installation project cash flow becomes clear and measurable. In this final project after the calculation cash flow done, calculation NPV (Net Present Value) and also PBP (Pay Back Period) and produces NPV Rp. 3.618.903.003 to the installation by using the lifting method and NPV Rp. 13.622.212.561 for installation by using the floatover method. Both of these installation project producing such PBP on 5 year process with cash flow value in the year 2021 is Rp. 3.054.521.160 for lifting method and also in the year 2021 is Rp. 5.526.459.423 for floatover method with interest rate of 10.5% and assuming the entire aim project has been reached. After knowing the NPV and PBP, the next step is to risk decisions investment from the economic interest rates. By using sensitivity analysis to know that the maximum can be paid is worth 14% for lifting method and 19.5% for floatover method. With this we can find out IRR of the two projects on that of 13.67% for lifting method and 19.49% for floatover method.

Kata Kunci : *Lifting, Floatover, Net Present Value, Cash flow, Pay Back Period*

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah saya ucapkan atas rasa syukur terhadap segala rahmat dan karunia dari Allah SWT yang telah memberikan kelancaran terhadap penulisan tugas akhir ini sehingga dapat diselesaikan tepat waktu. Laporan tugas akhir ini berjudul “*STUDI KOMPARASI BIAYA INSTALASI FLOATOVER VS LIFTING PADA CPP (CENTRAL PROCESSING PLATFORM)*”.

Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Studi Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan (FTK), Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Tugas akhir ini membahas tentang komparasi biaya untuk metode instalasi topside platform dengan menggunakan metode *lifting* dan *floatover* yang nantinya diharapkan dapat membantu untuk mengambil keputusan dan solusi terhadap metode yang layak untuk dikerjakan terlebih dahulu pada saat yang bersamaan. Penulis menyadari dari penulisan dan penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis berharap adanya masukan kritik ataupun saran yang membangun untuk pengembangan penelitian ini maupun penulis sendiri di masa yang akan datang.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur alhamdulillah saya ucapkan atas kenikmatan dan kemudahan yang selalu diberikan ALLAH SWT dan Sholawat Nabi selalu saya panjatkan untuk Nabi Besar Muhammad. Saya mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Secara khusus saya ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Bambang Herjoewono dan Ibu Nenny Suryani selaku kedua orang tua saya
2. Dr. Eng. Rudi Walujo Prastianto, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Hasan Ikhwani, M.Sc selaku dosen wali saya selama menjadi mahasiswa Teknik Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
4. Ibu Silvianita, ST, M.Sc., Ph.D, dan Ibu Dirta Marina C., ST., MT. selaku Koordinator Tugas Akhir dan dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu penguji sidang Tugas Akhir yang telah menguji, memberikan pengarahan, pengetahuan dan arahan dalam Tugas Akhir saya
6. Bapak Cristianto Utomo selaku pembimbing yang telah memberikan penulis sedikit gambaran mengenai Manajemen Project dan memberikan bimbingan serta wawasan untuk proses pengerjaan Tugas Akhir.
7. Keluarga besar Laboratorium Operasional, Riset dan Perancangan.yang telah memberikan motivasi dan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Keluarga besar Laboratorium Komputasi dan Permodelan Numerik yang telah memberikan motivasi dan mendukung selamam pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Nadia Carissa selaku motivator saya yang telah memberikan saya motivasi dan mendukung sepenuhnya untuk proses pengerjaan Tugas Akhir.

10. Muhammad Fajar Ibrahim selaku teman yang senantiasa memberikan ilmu dan wawasannya dalam membantu saya dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
11. PT. PAL Surabaya yang telah memberikan saya kesempatan untuk memperoleh data dan memberikan kesempatan saya untuk mengolah data tersebut sehingga memperoleh data yang nantinya dapat bermanfaat bagi PT PAL sendiri dan juga orang yang membaca Tugas Akhir ini.
12. Seluruh teman-teman di Jurusan Teknik Kelautan terutama angkatan 2010 Megalodon yang selalu memberikan dukungan disaat suka maupun duka selama menjalani masa studi di teknik kelautan.
13. Bapak dan ibu dosen beserta karyawan lainnya di Jurusan Teknik Kelautan atas semua bimbingan dan ilmu yang telah diberikan. Semoga bimbingan dan ilmu dari bapak ibu yang telah berikan diberi balasan pahala oleh Allah SWT.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Investasi.....	7
2.2.2 Kelayakan Investasi.....	8
2.2.3 Tujuan Investasi	9
2.2.4 Bentuk Investasi	10

2.2.5	Risiko Investasi	10
2.2.6	Metode Peramalan.....	10
2.2.7	Biaya.....	11
2.2.8	Perhitungan NPV (<i>Net Present Value</i>).....	13
2.2.9	<i>Internal Rate of Return</i> (IRR) dan Studi Kelayakan Bisnis	14
2.2.10	<i>Payback Periode</i> (PBP).....	15
2.2.11	<i>Sensitivity Analysis</i>	16
2.2.12	Platform.....	17
2.2.13	Deskripsi Singkat Tentang Metode <i>Floatover Installation</i> ...	18
2.2.13.1	<i>Deck Support Frame</i> (DSF).....	21
2.2.13.2	<i>Deck Support Unit</i> (DSU).....	21
2.2.13.3	Proses Instalasi Metode <i>Floatover</i>	22
2.2.14	Deskripsi Singkat Tentang Metode <i>Lifting Installation</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Diagram Alir	25
3.2	Penjelasan Diagram Alir	27
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Topside Madura BD Field Menggunakan Metode <i>Lifting</i>	31
4.2	Topside PT. XYZ Menggunakan Metode <i>Floatover</i>	38
4.3	Analisa Pasar	45
4.3.1	Pasar Pekerjaan Instalasi Topside	45
4.3.2	Peramalan Proses Instalasi Topside Pada <i>Jacket Platform</i>	46
4.4	Analisa Ekonomi.....	50
4.4.1	Biaya Investasi	50

4.5	Analisa Harga Jual Jasa.....	53
4.5.1	Harga Jual Jasa.....	53
4.6	Analisa Kelayakan Proyek Instalasi	54
4.7	Perhitungan NPV (<i>Net Present Value</i>).....	55
4.8	Payback Periode (PBP)	58
4.9	Analisa Risiko Investasi.....	59
4.9.1	<i>Sensitivity Analysis</i> Terhadap Suku Bunga	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

2.1	Kondisi <i>Profit</i> Yang Bersifat <i>Continuety</i> Dari Tahun Ke Tahun.....	9
2.2	<i>Floatover Installation</i>	19
2.3	<i>Conventional Floatover</i>	20
2.4	Proses <i>Lifting Operation</i> Pada Tahap <i>Loadout</i>	23
3.1	Diagram Alir	26
4.1	Lokasi Madura BD Field.....	32
4.2	Skema Instalasi Jacket Platform Menggunakan Metode <i>Lifting</i>	34
4.3	Diagram Alir Proses Instalasi <i>Lifting</i>	38
4.4	Lokasi Instalasi CPP Topside PT. ABC.....	39
4.5	Skema Proses Pemindahan Topside Ke Barge.....	40
4.6	Diagram Alir Proses Instalasi <i>Floatover</i>	43
4.7	Proses Instalasi Topside Kedalam Jacket Slot	44
4.8	Grafik Trend Linier Peramalan Pertumbuhan Platform Di Indonesia ...	49
4.9	Grafik Trend Linier Peramalan Pertumbuhan Platform Di Indonesia ...	49

DAFTAR TABEL

4.1	<i>Topside Weight Summaries</i>	32
4.2	<i>Barge Principle Particulars</i>	33
4.3	Peralatan Instalasi Metode <i>Lifting</i>	34
4.4	<i>CPP Topside</i>	38
4.5	<i>Intermac-408 Launch Barge</i>	40
4.6	Peralatan Instalasi Metode <i>Floatover</i>	41
4.7	Jumlah Unit Platform Yang Dapat Diinstal Dengan Metode <i>Lifting</i>	45
4.8	Jumlah Unit Platform Yang Dapat Diinstal Dengan Metode <i>Floatover</i>	46
4.9	Peramalan Jumlah Unit Platform	47
4.10	Peramalan Jumlah Unit Platform	48
4.11	Tabel Harga Peralatan Instalasi Metode <i>Lifting</i>	50
4.12	Tabel Harga Peralatan Instalasi Metode <i>Floatover</i>	51
4.13	Biaya Investasi Keseluruhan	52
4.14	Biaya Operational Instalasi <i>Lifting</i>	53
4.15	Biaya Operational Instalasi <i>Floatover</i>	53
4.16	Tabel Harga Jual Jasa.....	54
4.17	Tabel <i>Cashflow</i> Instalasi Metode <i>Lifting</i>	54
4.18	Tabel <i>Cashflow</i> Instalasi Metode <i>Floatover</i>	55
4.19	Tabel Perhitungan NPV Metode <i>Lifting</i>	56
4.20	Tabel Perhitungan NPV Metode <i>Floatover</i>	57
4.21	Tabel PBP Proyek Instalasi Metode <i>Lifting</i>	58
4.22	Tabel PBP Proyek Instalasi Metode <i>Floatover</i>	58
4.23	Tabel NPV Bunga Terendah Untuk Metode <i>Lifting</i>	60
4.24	Tabel NPV Bunga Tertinggi Untuk Metode <i>Lifting</i>	61
4.25	Tabel NPV Bunga Terendah Untuk Metode <i>Floatover</i>	62
4.26	Tabel NPV Bunga Tertinggi Untuk Metode <i>Floatover</i>	63

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Manpower
LAMPIRAN B	Perhitungan Peramalan Jumlah Platform
LAMPIRAN C	Perhitungan <i>Cashflow</i> dan <i>NPV</i>
LAMPIRAN D	Perhitungan IRR Dengan Tingkat Suku Bunga yang Berubah

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kandungan minyak dan gas bumi yang terkandung di perut bumi ternyata tidak hanya terdapat di bawah daratan melainkan juga di bawah dasar laut. Untuk mengambilnya tentu saja diperlukan suatu peralatan (struktur) pendukung dengan teknologi yang maju yang dapat bertahan dari ganasnya terjangan gelombang laut. Anjungan lepas pantai adalah struktur atau bangunan yang dibangun di lepas pantai untuk mendukung proses eksplorasi atau eksploitasi bahan tambang (minyak dan gas bumi). Biasanya anjungan lepas pantai memiliki sebuah *rig* pengeboran yang berfungsi untuk menganalisa sifat geologis reservoir maupun untuk membuat lubang yang memungkinkan pengambilan cadangan minyak bumi atau gas alam dari reservoir tersebut. Kebanyakan anjungan tersebut terletak di lepas pantai dari landas kontinen. Dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya harga minyak mentah, pengeboran dan produksi di perairan yang lebih dalam kini telah menjadi lebih layak dan ekonomis. Sebuah anjungan mungkin memiliki sekitar tiga puluh mata bor. Pengeboran yang terarah memungkinkan sumur bor dapat diakses pada dua kedalaman yang berbeda dan juga pada posisi terpencil dan menyebar hingga radius 5 mil (8 kilometer) dari platform. Sumur bawah laut yang jauh juga dapat dihubungkan ke anjungan dengan pipa penyalur *pipeline*. Sistem bawah laut dapat terdiri dari satu atau beberapa sumur yang dihubungkan dengan *manifold* (pusat menyatunya saluran perpipaan) untuk selanjutnya disalurkan ke pusat pemrosesan.

Pekerjaan penambangan minyak dan gas bumi, hampir dipastikan akan menelan biaya besar, teknologi tinggi, dan juga terkait dengan berbagai kepentingan. Pendek kata, pekerjaan penambangan merupakan suatu mega proyek, dari sisi investasi dan wujud fisik struktur yang ditangani. Kebutuhan biaya besar dan teknologi tinggi ini akan semakin terasa bila menyangkut lokasi di lepas pantai baik di perairan dalam (*deepwater*) atau bahkan di perairan sangat dalam (*ultra deepwater*). Hal ini disebabkan tingkat kesulitan, risiko, dan ketidakpastian yang lebih besar bila

dibandingkan dengan pekerjaan di daratan pada umumnya. Pembangunan sebuah sistem anjungan lepas pantai (*offshore platform*) meliputi proses fabrikasi, pengangkutan, dan proses pemasangan atau instalasi struktur anjungan di lokasi operasinya di tengah lautan.

Secara umum terdapat perbedaan yang sangat mendasar proses pembangunan sebuah anjungan lepas pantai dengan bangunan darat (*land-base structures*). Sebuah bangunan darat, proses pembangunannya sejak dari tahap awal hingga akhir dilakukan di tempat yang sama. Sebaliknya, sebuah anjungan lepas pantai, apapun jenisnya, dibangun atau difabrikasi di tempat yang berbeda dengan lokasi akhir tempat instalasinya. Perbedaan kondisi inilah yang menyebabkan perbedaan proses pembangunan dan teknologi yang diperlukan pada kedua bangunan. Struktur anjungan lepas pantai dibangun di sebuah lapangan fabrikasi yang umumnya berlokasi di sekitar daerah pantai. Tidak jarang jarak antara tempat fabrikasi dan lokasi akhirnya (tempat beroperasinya), sangatlah jauh, dapat berupa lintas negara maupun lintas benua. Teknik pembangunan struktur utama anjungan lepas pantai dilakukan berdasarkan modul-modul. Secara garis besar biasanya terbagi atas modul struktur utama anjungan dan modul bagian bangunan atas (*topside*). Khusus untuk jenis struktur semi terapung (TLP, SPAR, FPSO dan lain-lain), masih terdapat modul atau sub-struktur lainnya berupa bagian struktur sistem tambatnya. Tiap-tiap modul tersebut masih dapat terbagi lagi menjadi beberapa sub-modul, tergantung dari dimensi modul dan kapasitas peralatan pembangunan yang ada. Dalam pekerjaan ini diperlukan derek (*crane*) darat dengan kapasitas besar.

Instalasi merupakan proses pemindahan struktur dari *transportation barge fixed* atau *floating* ke struktur pendukung lainnya. Proses instalasi platform setelah dibuat di fabrikasi bisa melalui tahapan metode yaitu menggunakan metode *lifting* dan metode *floatover*. Metode *floatover* adalah sebuah metode instalasi topside platform yang menggunakan metode *ballasting barge* untuk memasang topside ke *jacket slot*. *Ballasting* itu adalah sebuah metode untuk memasukkan dan mengeluarkan air di dalam *barge* untuk mengatur *draft barge* tersebut. Metode *lifting operation* merupakan salah satu metode transportasi struktur dengan melakukan pengangkatan

struktur dengan menggunakan *crane*. Penggunaan metode *floatover* maupun metode *lifting* pada instalasi platform membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Jika menggunakan metode *lifting* harus menggunakan *crane barge* yang memiliki kapasitas angkut yang sangat besar, sehingga kontraktor harus menyewa *crane barge* dan biasanya *crane barge* yang kapasitasnya besar membutuhkan biaya sewa yang mahal.

Pada penelitian ini akan membahas tentang komparasi biaya antara instalasi platform dengan menggunakan metode *floatover* dengan menggunakan metode *lifting*. Permasalahan yang sering dihadapi oleh para owner perusahaan adalah menemukan metode yang tepat dan pengeluaran yang seminimal mungkin untuk proses instalasi platform. Maka dari itu dibutuhkan rancangan anggaran biaya (RAB) yang akan di analisa lebih lanjut untuk melihat dampak risiko terhadap perubahan ekonomi investasi dalam pengerjaan tugas akhir ini.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi bahan kajian dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa total biaya investasi keseluruhan untuk operational instalasi topside dengan menggunakan metode *floatover* dan *lifting* pada CPP (*Central Processing Platform*) ?
2. Bagaimana kelayakan dari proyek instalasi topside platform dengan menggunakan metode *lifting* dan *floatover*?
3. Apa dampak risiko terhadap perubahan ekonomi terhadap investasi kelayakan biaya instalasi metode *lifting* dan *floatover* ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui total biaya investasi keseluruhan yang digunakan untuk operational instalasi topside dengan menggunakan metode *floatover* dan *lifting CPP (Central Processing Platform)*.
2. Mengetahui kelayakan dari proyek instalasi platform dengan menggunakan metode *lifting* dan *floatover*.
3. Mengetahui kemungkinan dan dampak dari risiko terhadap investasi dari biaya instalasi metode *lifting* dan *floatover*.

1.4 Batasan Masalah

Permasalahan masalah yang digunakan agar menghindari pembahasan yang melebar dan mempermudah perhitungan sehingga digunakan asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Biaya pajak tidak dimasukkan dalam perhitungan RAB.
2. Kurs dollar yang digunakan adalah Rp. 13.000,00.
3. Tingkat suku bunga yang digunakan saat ini adalah sebesar 10.5 %.

1.5 Manfaat

Dari pengerjaan tugas akhir ini akan dapat diketahui komparasi biaya antara instalasi platform dengan menggunakan metode *floatover* dan metode *lifting*. Serta kita dapat mengetahui metode yang paling ekonomis untuk instalasi topside platform dan juga risiko ekonominya berdasarkan tingkat bunga maksimum yang dapat diterima.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian komparatif adalah penelitian yang bersifat membandingkan. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan persamaan dan perbedaan dua atau lebih fakta-fakta dan sifat-sifat objek yang diteliti berdasarkan kerangka pemikiran tertentu. Pada penelitian ini variabelnya masih mandiri tetapi untuk sampel yang lebih dari satu atau dalam waktu yang berbeda. Menurut Nazir (2005) dalam Lestari (2013), penelitian komparatif adalah sejenis penelitian deskriptif yang ingin mencari jawaban secara mendasar tentang sebab-akibat, dengan menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya ataupun munculnya suatu fenomena tertentu. Jadi penelitian komparatif adalah jenis penelitian yang digunakan untuk membandingkan antara dua kelompok atau lebih dari suatu variabel tertentu. Adapun tujuan-tujuan dari penelitian komparatif menurut Dra. Aswani Sudjud (2006), adalah untuk menemukan persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaan tentang benda-benda, tentang orang, tentang prosedur kerja, tentang ide-ide, kritik terhadap orang lain, kelompok, terhadap suatu ide atau prosedur kerja. Disamping itu terdapat pula beberapa tujuan dari studi komparatif, antara lain:

- a. Untuk membandingkan persamaan dan perbedaan dua atau lebih fakta-fakta dan sifat-sifat objek yang diteliti berdasarkan kerangka pemikiran tertentu.
- b. Untuk membuat generalisasi tingkat perbandingan berdasarkan cara pandang atau kerangka berpikir tertentu.
- c. Untuk bisa menentukan mana yang lebih baik atau mana yang sebaiknya dipilih.
- d. Untuk menyelidiki kemungkinan hubungan sebab-akibat dengan cara berdasar atas pengamatan terhadap akibat yang ada dan mencari kembali faktor yang mungkin menjadi penyebab melalui data tertentu.

Menurut Lestari (2013), Penelitian komparatif bersifat “*expost facto*”, artinya data yang dikumpulkan setelah peristiwa yang dipermasalahkan terjadi. Expost facto merupakan suatu penelitian empiris yang sistematis dimana peneliti tidak mengendalikan variabel bebas secara langsung karena perwujudan variabel tersebut telah terjadi atau karena variabel tersebut pada dasarnya memang tidak dapat dimanipulasi. Peneliti tidak melakukan perlakuan dalam membandingkan dan mencari hubungan sebab-akibat dari variabelnya. Peneliti hanya mencari satu atau lebih akibat-akibat yang ditimbulkan dan mengujinya dengan menelusuri kembali masa lalu untuk mencari sebab-sebab, kemungkinan hubungan, dan maknanya. Penelitian ini cenderung menggunakan data kuantitatif. Rumusan masalah komparatif adalah rumusan masalah penelitian yang membandingkan keberadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda atau waktu yang berbeda. Penelitian komparatif menggunakan kerangka teori yang bersifat deduktif. Dimana, kerangka tersebut memberikan keterangan yang dimulai dari suatu perkiraan atau pikiran spekulatif tertentu ke arah data yang akan diterangkan.

Adapun keuntungan-keuntungan yang didapatkan dari penggunaan metode studi komparatif ini, yaitu :

- a. Metode komparatif dapat mensubstitusikan metode.
- b. Dengan adanya teknik yang lebih mutakhir serta alat statistic yang lebih maju, membuat penelitian komparatif dapat mengadakan estimasi terhadap parameter-parameter hubungan kausal secara lebih efektif.

Disamping keunggulan-keunggulan, penelitian komparatif mengandung kelemahan-kelemahan, antara lain:

- a. Penelitian tersebut tidak mempunyai control terhadap variabel bebas. Peneliti hanya berpegang pada penampilan variabel sebagaimana adanya, tanpa kesempatan mengatur kondisi ataupun mengadakan manipulasi terhadap beberapa variabel.
- b. Sukar memperoleh kepastian, apakah faktor-faktor penyebab suatu hubungan kausal yang diselidiki benar-benar relevan.

- c. Karena faktor-faktor penyebab bukan bekerja secara merdeka, tetapi saling berkaitan antara satu dengan lain, maka interaksi antar aktor-faktor tunggal sebagai penyebab atau akibat terjadinya suatu fenomena sukar diketahui. Bahkan akibat dari faktor ganda, bisa saja dikarenakan oleh faktor di luar cakupan penelitian yang bersangkutan.
- d. Ada kalanya dua atau lebih faktor memperlihatkan adanya hubungan, tetapi belum tentu bahwa hubungan yang diperlihatkan adalah hubungan sebab akibat. Mungkin saja hubungan variabel tersebut dikarenakan oleh adanya keterkaitan dengan faktor-faktor lain diluar itu. Di lain pihak, andai katapun telah ditemukan bahwa hubungan antara faktor-faktor adalah hubungan sebab akibat, tetapi masih sukar untuk dipisahkan, faktor mana sebagai penyebab dan faktor mana yang merupakan akibat.

2.2 Dasar Teori

Disini akan dijelaskan teori-teori yang menjadi acuan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

2.2.1 Investasi

Ada banyak sekali definisi mengenai investasi menurut Frank J Fabozzi (2007) manajemen investasi adalah proses pengelolaan uang. Smith dan Skousen mengatakan *“Investing activities : transaction and events the purchase and sale of securities, and building equipment. And other asset not generally held for sale, and the making, collecting of loans. They are not classified as operating activities since they relate only indirectly to the central, ongoing operations of the entity.”*

Disisi lain Relly dan Brown (2006) memberikan pengertian Investasi adalah, *“Investments is the current commitment of dollar for a period of time to derive future payment that will compensate the investor for (1) the time the funds are committed, (2) the expected rate of inflation, (3) the uncertainty of the investor for payment.”* Adapun menurut Abdul Halim investasi pada hakekatnya merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk memperoleh Keuntungan di masa

mendatang. Tentunya proses pencarian keuntungan dengan melakukann investasi ini adalah sesuatu yang membutuhkan analisis dan perhitungan mendalam dengan tidak mengesampingkan prinsip kehati-hatian (*prudent principle*). Pentingnya sikap kehati-hatian ini merupakan modal penting bagi seorang investor, jika itu tentunya dilihat dari banyaknya kasus yang terjadi karena faktor kecerobohan seperti yang dilakukan oleh banyak perbankan di Indonesia baik yang dimiliki oleh pihak swasta bahkan pemerintah.

Untuk dapat dipahami bahwa “asal usul investasi tidak mesti berasal dari bagian keuangan. Mungkin saja usul investasi tersebut berasal ari bagian pemasaran (misal, membuka jaringan distribusi baru), bagian produksi (mengganti mesin lama dengan mesin baru). Demikian juga estimasi arus kas akan memerlukan kerja sama antara bagian yang mengusulkan dengan bagian keuangan. Evaluasi arus kas mungkin lebih banyak dilakukan oleh bagian keuangan, demikian juga pemilihan proyek.

2.2.2 Kelayakan Investasi

Studi Kelayakan investasi merupakan gambaran kegiatan usaha yang direncanakan, sesuai dengan kondisi, potensi, serta peluang yang tersedia dari berbagai aspek. Dengan demikian dalam menyusun sebuah studi kelayakan investasi, hal pertama yang harus dipertimbangkan minimal adalah dari Aspek Ekonomi dan Keuangannya.

Ada beberapa cara untuk mempertimbangkan dan menghitung aspek ekonomi dalam suatu perusahaan. Beberapa diantaranya yang dapat digunakan untuk perhitungan dan pertimbangan dari aspek ekonomi dan keuangan adalah :

1. NPV (Net Present Value)
2. PBP (Pay Back Period)

Dari kedua perhitungan kita dapat mengetahui apakah bisnis tersebut feasible atau tidak.

2.2.3 Tujuan Investasi

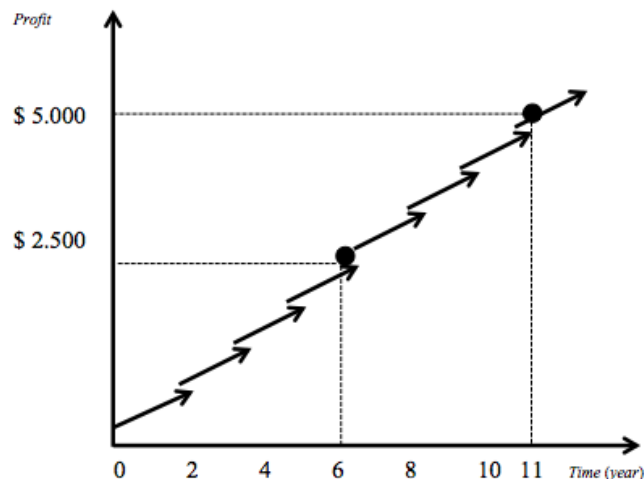
Untuk mencapai suatu efektifitas dan efisiensi dalam keputusan maka diperlukan ketegasan akan tujuan yang diharapkan. Begitu pula halnya dalam bidang investasi kita perlu menetapkan tujuan yang hendak dicapai yaitu :

1. Terciptanya keberlanjutan (*continuity*) dalam investasi tersebut.
2. Terciptanya profit yang maksimum atau keuntungan yang diharapkan (*profit actual*).
3. Terciptanya kemakmuran bagi para pemegang saham.
4. Turut memberikan andil bagi pembangunan bangsa.

Salah satu tujuan utama setiap pihak berinvestasi baik pribadi maupun pihak *corporate* ada 2 (dua) yaitu :

1. *Profit*
2. *Continuity*

Pengertian *profit* dan *continuity* disini adalah profit yang terus bertumbuh dan bersifat jangka panjang. Artinya *profit* yang diterima bukan hanya pada saat ini saja namun terus pada tahun-tahun selanjutnya (*continuity*), dan untuk mewujudkan itu perlu melakukan kontrol bagaimana agar perjalanan profit itu dapat selalu diterima secara stabil.



Gambar 2.1 Kondisi *Profit* yang Bersifat *Continuity* dari Tahun ke Tahun

Sumber: Fahmi (2014)

2.2.4 Bentuk Investasi

Dalam aktivitasnya investasi pada umumnya dikenal ada dua bentuk yaitu :

1. *Real Investment*

Investasi nyata (*real investment*) secara umum melibatkan aset berwujud, seperti tanah, mesin-mesin, atau pabrik.

2. *Financial Investment*

Investasi keuangan (*financial investment*) melibatkan kontrak tertulis, seperti saham biasa (*common stock*) dan obligasi (*bond*).

2.2.5 Risiko Investasi

Risiko Investasi adalah faktor risiko apa saja yang dapat diterima oleh investasi dan berdampak sangat *significant* terhadap investasi. Jika seorang manajer keuangan akan mengambil keputusan untuk sebuah investasi apabila faktor risiko tersebut belum dikuantifisir maka akan sulit untuk diputuskan. Hal ini karena diterima atau ditolaknya suatu investasi yang mengandung risiko perlu diketahui besarnya aliran kas yang akan diperoleh dengan adanya risiko tersebut. Memperhitungkan risiko maka ketidakpastian aliran kas dapat diperkirakan dengan baik, dan akhirnya pengambilan keputusan akan lebih baik dan akurat.

2.2.6 Metode Peramalan

Kejadian pada masa akan datang sebenarnya tidak jauh berbeda dengan kejadian masa lalu, hanya saja dalam hal ini perlu diadakan penyesuaian dengan berbagai *independent variable*, seperti sikap konsumen, pendapatan, konsumsi dan berbagai *independent variable* lainnya. Kita juga menyadari tidak semua peristiwa di masa lampau akan terjadi secara tepat pada masa yang akan datang. Tetapi beberapa ketentuan dan pola-pola tertentu tidak jauh berbeda dengan masa lalu. Berdasarkan uraian ini pula, penyusun studi kelayakan bisnis banyak menggunakan *trend* sebagai alat proyeksi untuk memperkirakan tentang permintaan (*demand*) dan penawaran (*supply*) dari berbagai kegiatan di masa yang akan datang. Sebelum menentukan konsep investasi kita perlu meramalkan sebuah perkembangan bisnis atau usaha

dengan menggunakan metode *trend linear (Least Squares Method)*, ini adalah konsep bisnis dan investasi yang memperhalus pertumbuhan tahunan dari investasi atau bisnis dalam suatu periode. Konsep *Least Squares Method* adalah memandang pertumbuhan tahun demi tahun yang lajunya halus, sehingga mengabaikan volatilitas atau perubahan pertumbuhan (Ibrahim, 2003).

Rumus *Least Squares Method*:

$$Y_c = a + b(x) \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

Y_c = nilai yang diperkirakan.

a, b = nilai konstanta dan coeficien dalam sebuah persamaan trend

x = Serangkaian tahun yang dihitung

2.2.7 Biaya

Pada setiap tahapan pelaksanaan proyek pembangunan pasti membutuhkan bermacam-macam biaya. Pada analisis kelayakan ekonomi teknik, biaya-biaya tersebut dikelompokkan menjadi beberapa komponen sehingga memudahkan dalam perhitungan (Kodoatie,2001).

Menurut Kuiper dalam Kodoatie (2001) biaya-biaya tersebut dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

1. Biaya Modal (*Capital Cost*)

Definisi dari biaya modal adalah jumlah semua pengeluaran yang dibutuhkan mulai dari pra studi sampai dengan proyek selesai dibangun. Semua pengeluaran yang termasuk biaya modal ini dibagi menjadi dua yaitu (Kuiper dalam Kodoatie, 2001) :

a. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya ini merupakan biaya yang diperlukan untuk pembangunan suatu proyek.

b. Biaya Tak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya ini ada tiga komponen yaitu :

- Kemungkinan / hal yang tak diduga (*contingencies*) dari biaya langsung.
- Biaya teknik (*engineering cost*), adalah biaya untuk pembuatan desain mulai dari studi awal, pra studi kelayakan, studi kelayakan, biaya perencanaan dan biaya pengawasan selama waktu pelaksanaan konstruksi.
- Bunga (*interest*), dari periode waktu dari ide sampai pelaksanaan fisik, bunga berpengaruh terhadap biaya langsung, biaya kemungkinan dan biaya teknik, sehingga harus diperhitungkan.

2. Biaya Tahunan (*Annual Cost*)

Biaya tahunan adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh pemilik / investor setelah proyek selesai dibangun dan mulai dimanfaatkan. Biaya tahunan ini dikeluarkan selama umur rencana proyek yang sesuai dengan rekayasa teknik yang telah dibuat pada waktu detail desain. Biaya tahunan ini terdiri dari tiga komponen, yaitu (Kodoatie,2001) :

a. Bunga

Biaya ini menyebabkan terjadinya perubahan biaya modal karena adanya tingkat suku bunga selama umur proyek. Besarnya biaya dapat berbeda dengan bunga selama waktu dari ide sampai pelaksanaan fisik selesai bunga ini merupakan komponen terbesar yang diperhitungkan terhadap biaya modal.

b. Depresiasi atau Amortisasi

Depresiasi adalah turunnya/penyusutan suatu harga/nilai dari sebuah benda karena pemakaian dan kerusakan atau keusangan benda tersebut. Sedangkan amortisasi adalah pembayaran dalam suatu periode tertentu sehingga hutang yang ada akan terbayar lunas pada akhir periode tersebut (Kuiper dalam Kodoatie,2001).

c. Biaya Operasi

Biaya operasi dan pemeliharaan sangat diperlukan agar proyek dapat memenuhi umur rencana sesuai dengan yang telah direncanakan pada tahapan detail desain.

Sedangkan menurut De Garmo dkk (1997), biaya dapat digolongkan menjadi 3 bagian, yaitu :

a. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap adalah biaya-biaya yang tidak terpengaruh oleh tingkat kegiatan di atas jangkauan pengoperasian yang layak untuk kapasitas atau kemampuan yang tersedia. Biaya-biaya tetap dapat berupa biaya upah pegawai, biaya asuransi dan pajak, biaya bunga pinjaman modal, dan biaya lisensi.

b. Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

Biaya variabel adalah biaya-biaya yang dihubungkan terhadap pengoperasian secara total berubah-ubah sesuai dengan banyaknya keluaran (*output*) atau ukuran-ukuran tingkat kerugian yang lain. Biaya-biaya variabel dapat berupa biaya listrik, telepon, PDAM, dan biaya transportasi.

c. Biaya Inkremental (*Incremental Cost*)

Biaya inkremental atau pendapatan inkremental (*incremental revenue*) adalah biaya atau pendapatan tambahan yang diakibatkan dari peningkatan kelauran dari suatu sistem dengan satu unit atau lebih. Biaya atau pendapatan inkremental pada kenyataannya sering kali cukup sulit untuk ditentukan.

2.2.8 Perhitungan NPV (*Net Present Value*)

Net present value adalah keuntungan bersih atau perolehan keuntungan yang diperoleh diakhir pengerjaan proyek atau investasi. Perhitungan *Net Present Value* sering dipakai sebagai pembantu dalam mengukur apakah suatu proyek dapat dinyatakan *feasible* (layak) atau tidak. Biasanya perbandingan antara 2 proyek atau lebih dalam periode waktu yang diperhitungkan. Selanjutnya seorang akan mengerjakan proyek akan dapat mengambil keputusan manakah proyek yang lebih realistis untuk dikerjakan. Joel G. Siegle dan Jae K. Shim mengatakan “Dengan metode nilai sekarang bersih, nilai sekarang (PV) dari semua arus masuk proyek dibandingkan dengan investasi asalnya. Nilai sekarang Bersih (NPV) yang merupakan perbedaan nilai sekarang dengan investasi asal (yaitu, $NPV = PV - I$), bahwa proyek bisa menjadi investasi yang dapat diterima. Untuk menghitung nilai sekarang arus kas masuk, tingkat yang disebut biaya modal dipergunakan sebagai pengurangannya. Dengan metode ini sekarang positif ($NPV > 0$, atau $PV > 1$), proyek itu dapat disetujui.

Atau dengan singkatnya dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Jika $NPV_0 > NPV_1$ maka proyek tersebut dinyatakan tidak layak untuk dikerjakan.
- Jika $NPV_0 < NPV_1$ maka proyek tersebut dinyatakan layak untuk dikerjakan.
- Jika $NPV_0 = NPV_1$ maka proyek tersebut tidak memiliki nilai kelayakan.

Untuk menghitung net present value kita dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{I_p}{(1+r)^t} - I_o \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

I_p = Investasi pada proyek yang diperhitungkan

I_0 = Investasi bersih (neto)

r = Cost of capital (biaya modal)

n = Umur manfaat

t = Periode waktu

2.2.9 Internal Rate of Return (IRR) dan Studi Kelayakan Bisnis

Internal rate of return (IRR) adalah tingkat suku bunga yang menyamakan *present value* aliran kas keluar yang diharapkan (*expected cash outflows*) dengan *present value* aliran kas masuk yang diharapkan (*expected cash inflows*). Dengan kata lain IRR adalah *discount rate* yang membuat NPV investasi sama dengan nol. Berdasarkan literatur yang penulis lihat dan kaji ada banyak model rumus IRR namun di sini penulis hanya mengambil rumus yang dianggap bersifat umum yang biasa dipakai dalam mengkaji studi kelayakan bisnis. Adapun rumus untuk menghitung IRR adalah :

$$RR = \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+k)^t} = I_o \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

A_t = Arus kas Bersih

k = Biaya modal (*cost of capital*) atau tingkat keuntungan minimal yang diminta

I_0 = Investasi netto atau investasi bersih

t = Jangka waktu

n = Umur manfaat

Dalam persoalan IRR ini ada cacatan yang harus diingat dalam perspektif studi kelayakan bisnis. Dengan metode IRR suatu investasi akan diterima bila IRR investasi tersebut lebih besar daripada biaya modal (k) dan menolak investasi apabila IRR lebih kecil daripada biaya modal (k). Proses untuk mendapatkan nilai modal atau biaya modal (k) bersifat model *trial and error* atau coba-coba dengan hasil bersifat mendekati nilai yang dimaksud.

2.2.10 Payback Period (PBP)

Metode payback (*payback period*) adalah metode yang mendasarkan pada jumlah tahun yang diperlukan untuk mengembalikan investasi awal. Bila arus kas terjadi pada tingkat yang seragam, periode pengembalian merupakan rasio dari banyaknya investasi asal terhadap arus masuk kas tahunan yang diharapkan dengan rumus dasar sebagai berikut :

$$PBP = T_{p-1} + \frac{\overset{n}{\bar{a}}\bar{I}_i - \overset{n}{\bar{a}}\bar{B}_{icp-1}}{\bar{B}_p} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dengan,

PBP = *Pay Back Period*.

T_{p-1} = Tahun sebelum terdapat PBP.

\bar{I}_i = Jumlah investasi yang telah di *discount*.

\bar{B}_{icp-1} = Jumlah *benefit* yang telah di *discount* sebelum *pay back period*.

\bar{B}_p = jumlah *benefit* pada *pay back period*.

Setiap keuntungan sering terdapat kelemahan, maka perlu juga kita melihat kelemahannya. Kelemahan metode ini adalah mengabaikan penerimaan *payback* tercapai, mengabaikan konsep *time value of money*. Sisi kelemahan dapat dianggap sebagai kondisi yang terjadi pada berbagai bentuk rumus yang sering ditemui artinya

kelemahan tersebut akan dapat ditutupi dengan dipakainya rumus yang lain yang bersifat saling menutupi setiap kelemahan yang ada. Analisis *payback period* dalam studi kelayakan perlu juga ditampilkan untuk mengetahui berapa lama usaha/proyek yang dikerjakan baru dapat mengembalikan investasi. Semakin cepat pengembalian investasi sebuah proyek, semakin baik proyek tersebut karena semakin lancar perputaran modal. Di pihak lain, dengan adanya perkembangan teknologi yang begitu cepat pada akhir-akhir ini, semakin cepat pengembalian biaya investasi semakin mudah dalam penggantian aset baru. Terlambatnya pengembalian investasi dari proyek yang dikerjakan bisa menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena aset lama, kendatipun masih baik dilihat dari segi teknis, dari segi ekonomis kurang menguntungkan lagi karena adanya perusahaan sejenis telah menggunakan aset baru dengan menggunakan teknologi baru yang bisa menyebabkan harga pokok bertambah rendah dan kualitas produksi bertambah tinggi.

2.2.11 Sensitivity Analysis

Sensitivity analysis merupakan suatu pengujian dari suatu keputusan (misalnya keputusan investasi) untuk mencari seberapa besar ketidaktepatan penggunaan suatu asumsi yang dapat ditoleransi tanpa mengakibatkan tidak berlakunya keputusan tersebut. Seorang manajer harus menentukan kepekaan keputusannya terhadap asumsi yang mendasari. Semua keputusan didasarkan atas berbagai asumsi, seperti: keakuratan data, *discount rate* yang digunakan, dll. Jadi, apabila digunakan asumsi yang berbeda, apakah terjadi perubahan terhadap keputusan yang telah ditetapkan.

Sensitivity analysis bertujuan untuk melihat apa yang akan terjadi dengan hasil analisa proyek, jika ada sesuatu kesalahan atau perubahan dalam dasar perhitungan biaya atau benefit

Dengan demikian tujuan utama daripada analisa sensitivitas :

- a. Untuk memperbaiki target pendapatan pekerjaan perusahaan
- b. Untuk memperbaiki nilai kelayakan, sehingga dapat meningkatkan NPV
- c. Untuk mengurangi resiko kerugian dengan menunjukkan beberapa tindakan pencegahan yang harus diambil

Dalam *sensitivity analysis* setiap kemungkinan itu harus dicoba, yang berarti bahwa tiap kali harus diadakan analisa kembali. Ini perlu sekali, karena analisa proyek didasarkan pada proyeksi-proyeksi yang mengandung banyak ketidak-pastian tentang apa yang akan terjadi di waktu yang akan datang.

Ada 3 hal yang perlu diperhatikan, antara lain :

- a. Terdapatnya “ *cost overrun* “, misalnya kenaikan dalam biaya Pekerjaan
- b. Perubahan suku bunga
- c. Terjadinya Inflasi

Karena nilai-nilai parameter dalam studi ekonomi teknik biasanya diestimasikan besarnya maka jelas nilai-nilai tersebut tidak akan bias dilepaskan dari faktor kesalahan. Artinya, nilai-nilai parameter tersebut mungkin lebih besar atau lebih kecil dari hasil estimasi yang diperoleh, atau berubah pada saat-saat tertentu. Perubahan yang terjadi pada nilai parameter tentunya akan mengakibatkan perubahan pula pada tingkat output atau hasil. Perubahan singkat output atau hasil ini bisa menyebabkan preferensi akan berubah dari satu alternatif ke alternatif yang lainnya.

Untuk mengetahui seberapa sensitif suatu keputusan terhadap perubahan faktor-faktor atau parameter-parameter yang mempengaruhinya maka setiap proses pengambilan keputusan pada ekonomi teknik hendaknya disertai dengan analisis sensitivitas. Analisis ini akan memberikan gambaran sejauh mana suatu keputusan akan cukup kuat berhadapan dengan perubahan faktor-faktor atau parameter-parameter yang mempengaruhi.

Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengubah nilai dari suatu parameter pada suatu saat untuk selanjutnya dilihat bagaimana pengaruhnya terhadap akseptabilitas suatu alternatif investasi. Faktor yang biasanya berubah dan perubahannya bisa mempengaruhi keputusan dalam studi ekonomi teknik adalah ongkos investasi, aliran kas, nilai sisa, tingkat bunga, tingkat pajak dan umur investasi.

2.2.12 Platform

Struktur bangunan lepas pantai mempunyai beberapa jenis. Jenis *platform* ini bisa diklasifikasikan berdasarkan jumlah kaki dengan tipikal pembebanan masing-masing.

Seperti pada struktur *platform jacket* tipikal empat kaki, pembebanan di *deck topside* disesuaikan dengan kekuatan *jacket* yang menumpunya. Namun, adanya *platform* juga biasanya bergantung dari kebutuhan sesuai desain atau target produksi yang ingin didapat.

Semua *platform* memiliki desain dengan standard minimum *working area* (daerah kerja) yang telah ditentukan dan juga berat minimum yang telah ditentukan pula. Itu semua di desain demi mencapai standard minimum target yang ingin didapatkan (Dawson, 1983). Semua desain tersebut tentu saja disesuaikan dengan kondisi lingkungan dan juga nilai ekonomisnya. Nilai ekonomis itu utamanya bergantung pada prosedur instalasi dan kondisi lokasi *platform* akan diinstal. Lokasi instalasi akan ditentukan sebelumnya dalam *basic design* sehingga akan berpengaruh pada semua hal yang berkaitan dengan desain, dimana lokasi tanah dapat menentukan kedalaman perairan, kekuatan daya dukung tanah, dan beban gelombang yang nantinya akan mengenai *jacket* struktur. Sehingga, kondisi ini akan mempengaruhi desain dari kaki *jacket*, *batter*, bentuk *bracing* dan *chord*, dan juga desain *pile* yang akan menjadi penegar kaki *jacket*. Proses instalasi topside platform yang akan dibahas pada materi Tugas Akhir ini adalah dengan menggunakan metode *floatover* dan metode *lifting*.

2.2.13 Deskripsi Singkat Tentang Metode *Floatover Installation*

Metode instalasi *floatover* adalah sebuah metode yang dikembangkan sebagai suatu alternatif lain selain metode *lifting*. Metode ini menggunakan *barge* sebagai alat transportasi juga sekaligus untuk instalasi. Pada prinsipnya, metode *floatover* adalah pemasangan *topside* pada *jacket* secara langsung dari *barge*, proses pemindahan ini menggunakan sistem *ballasting* sebagai sistem pendukung untuk menambah sarat dari *barge* sehingga posisi *barge* akan turun dan beban *topside* akan ditrasfer ke *fixed structure*. Pada proses ini, pergerakan motion *barge* juga harus diperhitungkan agar pada saat instalasi tidak terjadi benturan antara kaki *topside* dengan *fix structure*, selain itu perhitungan motion juga digunakan sebagai penentu jenis tambatan (*mooring*) yang digunakan selama proses instalasi. Metode *floatover* lebih serbaguna

karena dapat dilakukan pada perairan dangkal sampai dengan perairan dalam. Selain itu, dapat dilakukan pada *fix structure* atau pada *floating structure*. Instalasi *Floatover* adalah suatu alternatif untuk proses penginstalan platform. Konsep dasar dari proses instalasi dengan menggunakan metode ini adalah dengan menggunakan kapal untuk mengangkat topside dalam satu potong dan menurunkan di substruktur dengan mempertahankan posisi kapal.

Ada dua spesifikasi yang diperlukan untuk sebuah kapal untuk melakukan instalasi dengan menggunakan metode floatover yaitu:

1. Kapal harus memiliki lebar yang cukup untuk dimasukkan kedalam substruktur slot yang akan diinstal.
2. Kapal harus dirancang dengan buritan terbuka untuk kapal keluar dari jacket slot.



Gambar 2.2 *Floatover Installation*

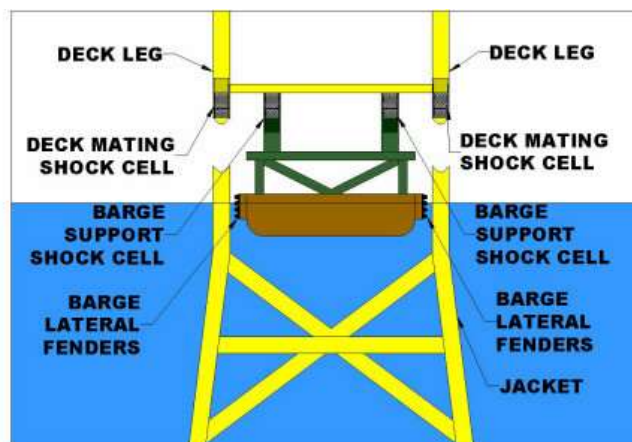
Sumber: *Petrofact* (2014)

Karena sifat pendekatan instalasi, *floatover* memiliki banyak manfaat dan keuntungan, salah satu keuntungan dan manfaat adalah kurangnya risiko yang mungkin terjadi pada kedua crane dan kapal dilapangan pada saat yang sama. Proses instalasi *floatover* tidak memiliki batas berat maksimal karena pada prinsipnya kapal mampu membawa topside yang berkapasitas besar.

Ada tiga metode *floatover* yang sampai saat ini dikembangkan, diantaranya adalah :

a. Conventional floatover

Pada metode ini *barge* untuk transportasi *topside* pada saat pemasangan harus masuk diantara kaki *jacket*, ataupun *pile* sebagai *fixed support* nya. Pada saat akan dilakukan instalasi, *barge* yang telah masuk diposisikan sedemikian rupa sehingga *deck leg* berada tepat diatas kaki *jacket* ataupun *pile*. *Clearance* diantara keduanya harus diperhitungkan dengan mempertimbangkan pasang surut serta *motion* yang terjadi pada *barge* (Turu Project Installation using conventional Method Procedure, TOTAL E&P.2006)



Gambar 2.3 Conventional Floatover

Sumber: (E.P.I floatover system/shell malampaya, new Iberia.2000)

Topside yang diangkut dengan *barge* diletakkan tidak secara langsung diatas *barge*, tetapi diberi *shock cell* yang berfungsi untuk menambah *clearance* antara *deck*

leg dengan *jacket leg*. *Jacket* untuk metode instalasi jenis ini harus dibuat seperti diatas yang memang dibuat untuk metode pemasangan dengan *floatover*.

b. *Cantilever floatover*

Metode *cantilever* adalah sebuah metode instalasi *floatover* yang menggunakan *cantilever* sebagai *skidway*. Pada metode ini *barge* tidak masuk diantara kaki *jacket*, tetapi menggunakan *cantilever* agar *deck* bisa di transfer ke *jacket*. Pada awalnya, *deck* berada diatas *barge*, setelah sampai pada lokasi instalasi, *deck* ditarik oleh *winch* ke ujung *cantilever* dan *barge* di *ballast* sampai *deck leg* masuk kedalam *pile jacket*. Sistem *ballasting* dipakai pada saat instalasi dan juga setelah instalasi dengan tujuan untuk menjaga stabilitas *barge* setelah ada transfer beban (*Australian Maritime CollageI, 2007*).

c. *Ponton Asisted Cantilever Floatover Method*

Penggunaan metode ini belum pernah dilakukan sebelumnya, dengan memakai prinsip yang hampir sama dengan *cantilever method* yaitu *barge* yang membawa *topside* tidak perlu masuk diantara kaki *jacket*, tetapi yang membawa *topside* tidak perlu masuk diantara kaki *jacket*, tetapi menggunakan ponton dengan ukuran yang disesuaikan dan berfungsi sebagai *skidway* yang dipasang pada sisi *portside* dan *starboard* pada bagian *bow*.

2.2.13.1 *Deck Support Frame (DSF)*

Deck Support Frame (DSF) adalah struktur yang mendukung CPP *topside* selama proses *loadout* dan instalasi, transportasi dan proses instalasi *floatover*. *Deck Support Frame* mencakup 4 balok utama dimana digunakan untuk mengirimkan *topside* ke *floatover barge I*. Dengan total berat DSF termasuk *Deck Support Unit (DSU)*.

2.2.13.2 *Deck Support Unit (DSU)*

Deck Support Unit (DSU) adalah struktur yang membantu CPP untuk memberikan gerakan horisontal pada saat operasi *floatover* sedang berlangsung. Tujuan penggunaan DSU ini adalah untuk mengurangi beban lateral selama proses penyambungan instalasi berlangsung. DSU juga dilengkapi dengan *stainless steel sliding* yaitu sebuah rel yang digunakan untuk menggeser *topside* dan mengikat

kebawah slot untuk membatasi gerakan lateral selama loadout, perjalanan menuju tempat instalasi dan pemasangan ke jacket slot.

2.2.13.3 Proses Instalasi Metode *Floatover*

Proses instalasi *floatover* untuk instalasi topside meliputi proses-proses dibawah ini yaitu:

1. Arrival Condition

Barge menuju tempat proses instalasi berlangsung.

2. Pre-Docking Condition

Pengondisian untuk menunggu proses topside sebelum masuk kedalam jacket slot yaitu dengan menarik tug boat yang digunakan untuk menarik kapal yang membawa topside pada posisi sementara diluar jacket slot.

3. Docking Condition

Manuver barge ke tempat instalasi yaitu di 4 jacket slot dengan menarik tambang tambat kapal pada jacket slot.

4. Pre-Mating Condition

Kondisi tahap ini mewakili ketika barge yang berada di belakang jacket slot di antara topside dan jacket. Total ada 4 tali tambat yang berada pada 3 tug boat yang membawa.

5. Mating Condition

Kondisi ini dimana proses *floatover* berlangsung, dengan kaki topside yang berada pada tambat diinstal ke jacket yang telah dilengkapi oleh receptor untuk meletakkan kaki topside. Pada kondisi ini berat seluruhnya topside dipindahan ke jacket.

6. Post-Mating Condition

Pada tahap ini barge masih dalam proses penyambungan yang terdapat tali tambat masih terhubung dengan DSU dan mengamankan posisi untuk melepas tali penghubung tersebut. Setelah itu barge akan terpisah sepenuhnya dari topside.

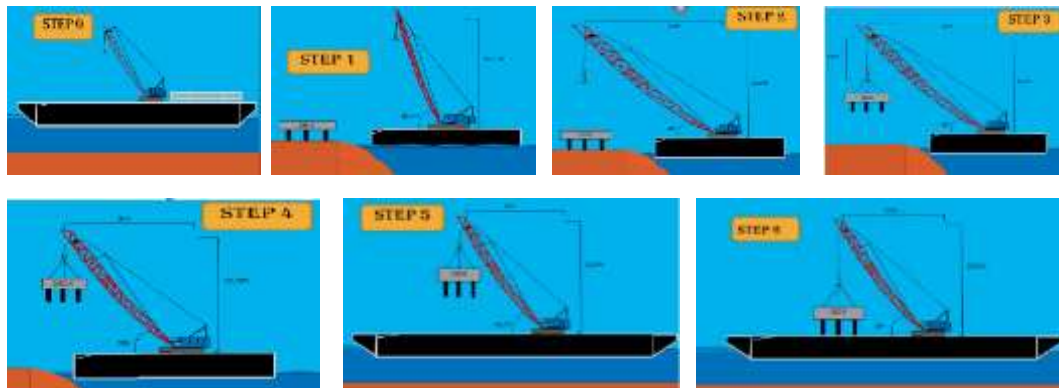
7. Undocking (exit) Condition

Proses dimana barge telah terlepas dari jacket slot.

2.2.14 Deskripsi Singkat Tentang Metode *Lifting Installation*

Salah satu metode yang digunakan dalam studi kasus ini adalah *lifting*. Proses *lifting* menggunakan *Crane Barge*, dimana struktur deck jacket yang berada didarat akan dipindahkan keatas Barge dengan bantuan *Crane* yang berada diatas Barge itu sendiri. Selama proses ini Berlangsung akan dilakukan analisa *Ballasting* dan Stabilitas pada *Crane Barge*. Berikut adalah langkah-langkah dari Proses Load Out Deck Jacket Wellhead Tripod Platform :

1. Crane barge dalam kondisi *intact*.
2. Crane barge dalam kondisi siap menuju lokasi fabrikasi untuk mengangkat topside platform.
3. Proses *lifting* crane pada *deck* topside dengan sistem *rigging*.
4. *Craneboom* mulai memindahkan *deck*.
5. *Deck* dipindahkan lagi hingga posisinya berada diatas *longitudinal centerline* barge.
6. *Deck* mulai diturunkan untuk mulai melakukan *seafastening* pada barge.



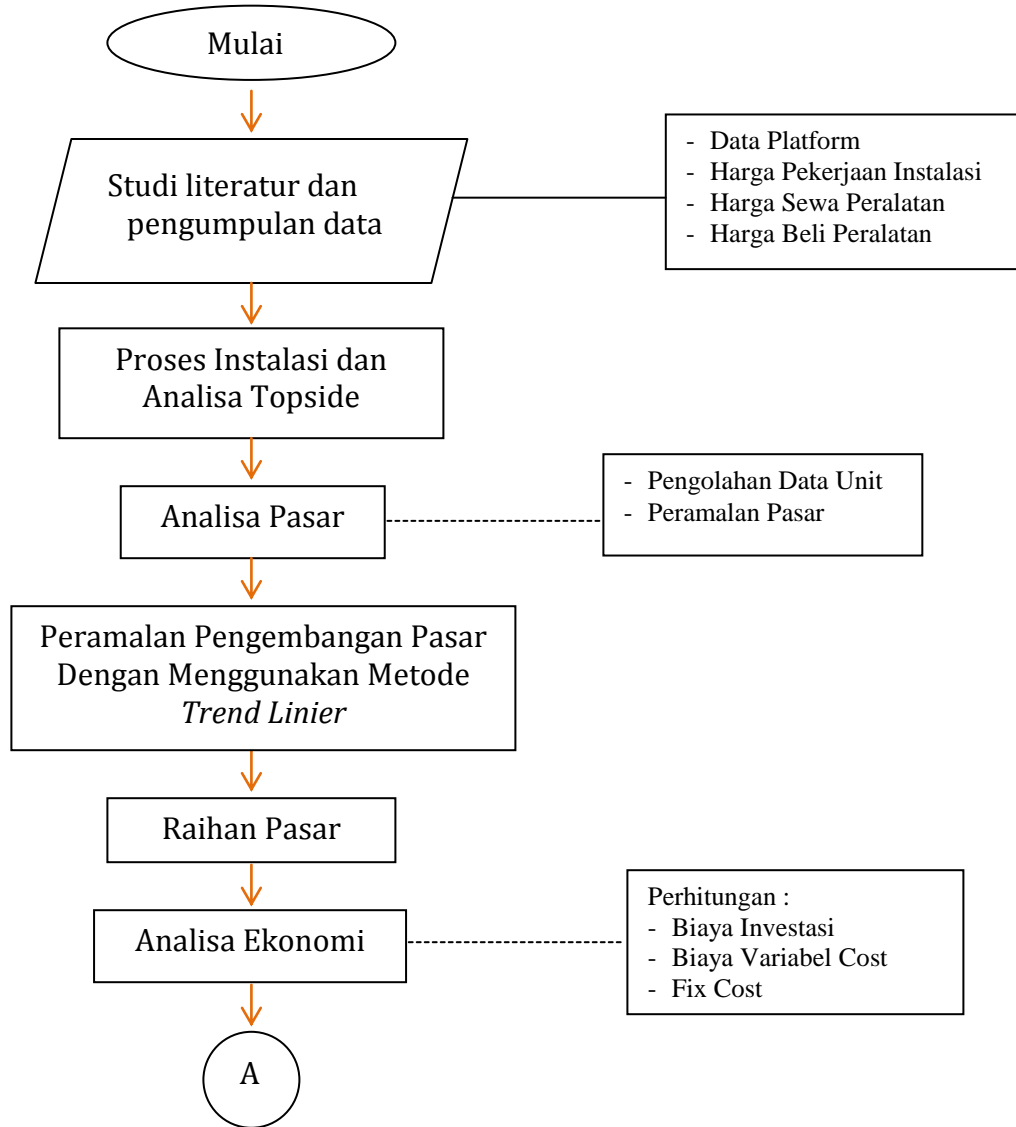
Gambar 2.4 Proses *Lifting Operation* Pada Tahap *Load Out* (Dawson, 1983)

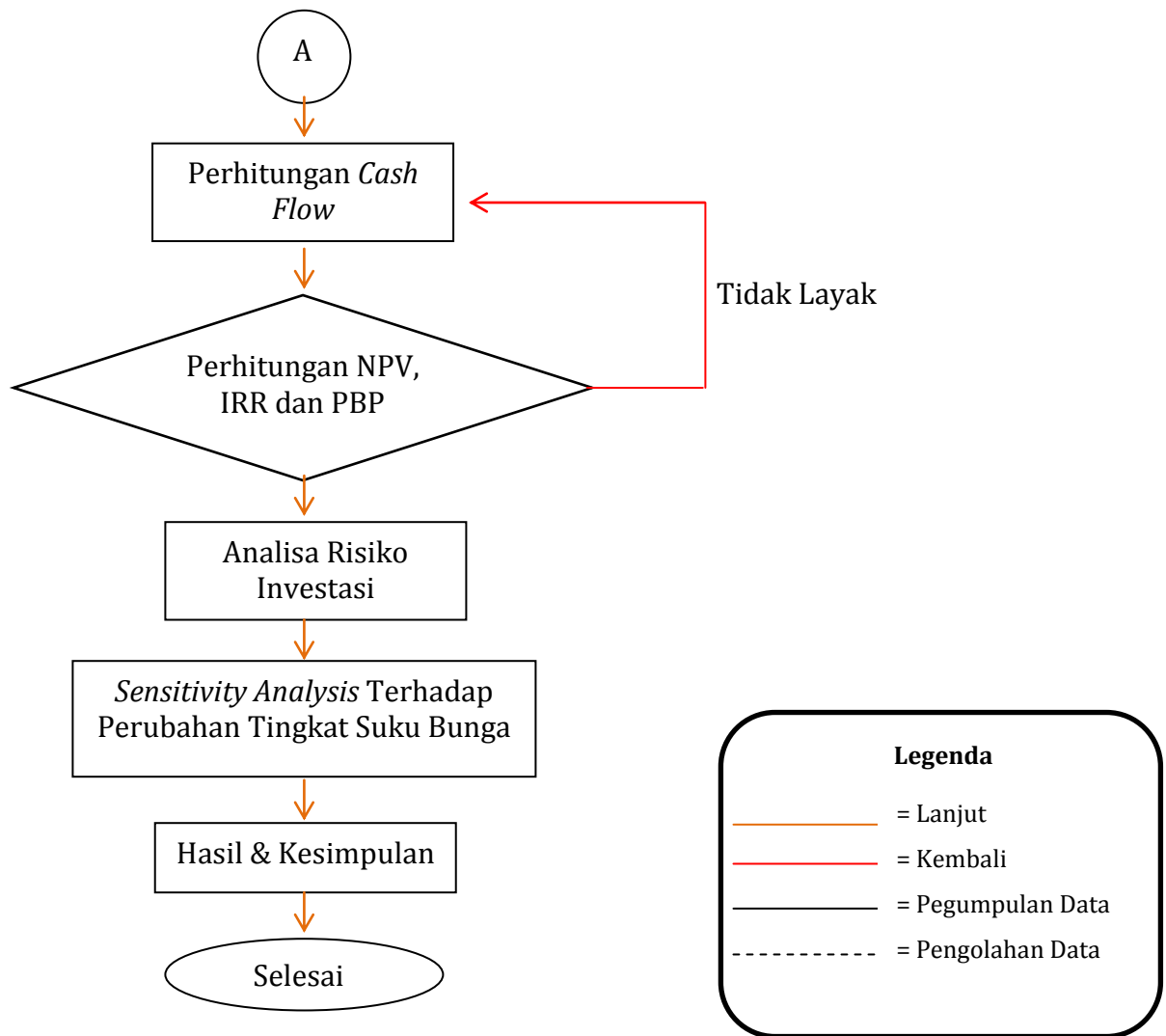
Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir

Urutan pengerjaan atau diagram alir dalam penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini adalah:





Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir

3.2 Penjelasan Diagram Alir

Adapun langkah-langkah penelitian dalam diagram alir pada Metodologi penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Studi Literatur dan Pengumpulan Data

Dalam studi literatur dilakukan untuk mencari dasar teori dan juga studi pustaka dari buku, jurnal, tugas akhir, maupun regulasi baik nasional maupun internasional. Pengumpulan data merupakan langkah selanjutnya dimana data apa saja yang diperlukan. Dalam tugas akhir ini ada beberapa data yang dibutuhkan, diantaranya adalah :

- Data Jumlah Unit Platform
- Harga Pekerjaan Proses Instalasi Platform
- Harga Sewa Peralatan Pekerjaan
- Harga Beli Peralatan Pekerjaan

Hal ini bertujuan untuk dapat menentukan nilai kelayakan dan juga peramalan pasar dimasa yang akan datang.

2. Proses Instalasi

Menjelaskan proses instalasi platform yang digunakan dalam studi komparasi biaya ini adalah instalasi platform dengan menggunakan metode *floatover* dan metode *lifting*.

3. Analisa Pasar

Analisa pasar merupakan hal yang cukup vital dalam penentuan tingkat kelayakan dari proyek instalasi tersebut. Dikarenakan jika data tidak valid maka targetan pencapaian dan prospek pertumbuhan bisnis akan menjadi sangat kacau sehingga proyek dapat mengalami kerugian bahkan bisa bangkrut.

4. Pengembangan Pasar Dengan Metode *Trend Linier*

Memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang berdasarkan data perkembangan permintaan masa lalu dengan menggunakan metode *trend linier* sebagai media/alat proyeksi untuk memperkirakan tentang permintaan dan penawaran dari berbagai kegiatan di masa yang akan datang dan akan menentukan untuk menghitung *cashflow*.

5. Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi ini bertujuan agar kita mengetahui harga setiap barang investasi yang dibutuhkan untuk menjalankan proyek instalasi ini. Selain itu juga kita juga harus mengetahui *variable cost* dari proyek instalasi platform ini agar nantinya tidak menjadi *overhead cost* dimana adanya penambahan biaya yang tidak diinginkan. Selain menentukan nilai investasi dan juga *variable cost* kita juga harus mengetahui *fix cost* dimana dana yang harus dikeluarkan setiap tahunnya agar dapat menjalankan proyek instalasi ini.

6. Perhitungan *Cash flow*, NPV, IRR dan PBP

Perhitungan *cashflow*, NPV, IRR dan PBP merupakan inti dari perhitungan yang akan menentukan bahwa proyek pantas untuk dilaksanakan atau tidaknya untuk tahun ini dan tahun-tahun berikutnya. Selain itu kelayakan dari perusahaan tersebut juga tingkat kelayakan juga dapat ditinjau dari pay back periode nya. Jika dirasakan terlalu lama untuk pengembalian modal maka pendirian anak perusahaan tersebut dapat dianggap tidak layak.

7. Analisa Risiko Investasi

Risiko Investasi adalah faktor risiko apa saja yang dapat diterima oleh investasi dan berdampak sangat *significant* terhadap investasi. Biasanya faktor-faktor risiko terhadap investasi yang berpengaruh sangat besar adalah dari naik turunnya jumlah bunga dan juga inflasi yang terjadi.

8. Hasil & Kesimpulan

Hasil dari tugas akhir ini kita dapat mengetahui nilai kelayakan dari proyek instalasi platform tersebut dan dampak dari risiko investasi apakah mempengaruhi nilai kelayakan dari kedua proyek instalasi tersebut. Apakah masih dianggap layak apa tidak jika aliran kas dipengaruhi dengan perubahan faktor bunga.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan selama dua minggu di PT. PAL Indonesia dan satu bulan di PT. XYZ Indonesia. Data-data yang diperoleh selama melakukan pengumpulan data meliputi jadwal proses instalasi topside dengan menggunakan metode *lifting* dan *floatover* untuk kedua proyek, data peralatan dan biaya yang dibutuhkan untuk kedua proses metode instalasi, data upah tenaga kerja kedua proses instalasi dan data jumlah pekerja yang dibutuhkan pada kedua metode instalasi. Setelah data-data tersebut diperoleh, dilakukan analisa dan identifikasi data yang dilakukan di Jurusan Teknik Kelautan, FTK-ITS Surabaya.

Analisa yang dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah membandingkan biaya instalasi yang belum berjalan guna mengetahui proyek mana yang memiliki nilai pengembalian modal yang cepat dan proyek mana yang lebih layak dikerjakan terlebih dahulu dengan menggunakan metode instalasi yang berbeda tetapi membutuhkan jumlah pekerja yang sama dan lama proses instalasi yang sama dengan berbeda jenis topside. Proses instalasi topside yang di analisa adalah topside milik Madura BD Field dan topside milik PT ABC.

4.1 Topside Madura BD Field Menggunakan Metode *Lifting*

Data topside platform yang digunakan untuk proses instalasi menggunakan metode *lifting* ini adalah data yang diambil dari Husky – CNOOC Madura Limited yang di desain untuk menempatkan *wellhead equipment*. Berat topside sudah termasuk dalam beberapa equipment yang terdiri dari :

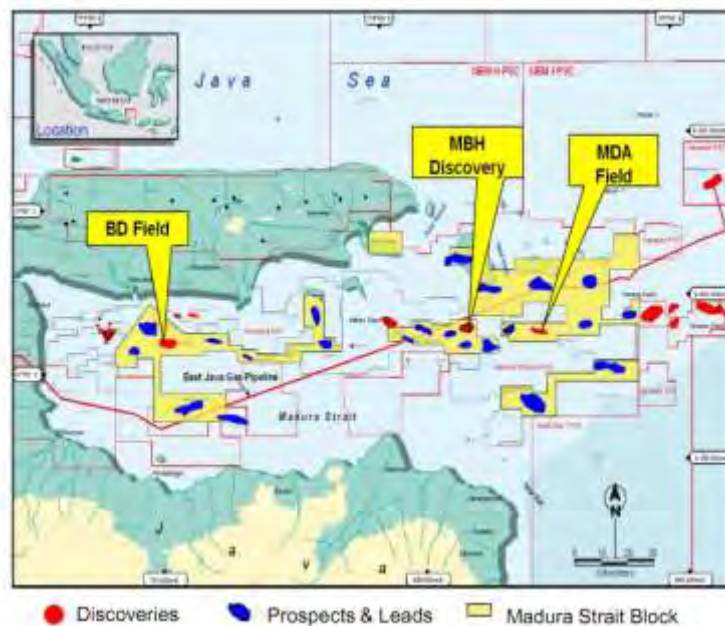
- Electrical Items
- Instrumental and Telecommunication Items
- Mechanical Equipment
- Piping
- Process Safety Items
- Structural Items

- Live Loads and Weight of Fluids (operating Case Only)

Tabel 4.1 *Topside Weight Summaries* (Husky-CNOOC Madura Ltd, 2013)

Category	Factored Weight (Kips)	COG		
		x (ft)	y (ft)	z (ft)
Primary Steel	367.52	-7.03	1.34	40.25
Secondary Steel	107.98	-14.08	-2.94	39.94
Deck Appurtenances	376.60	4.23	-1.24	41.09
Mechanical	162.64	-37.23	6.00	51.80
Electrical	98.86	11.31	0.42	33.87
Instrument	44.99	-15.36	1.75	36.00
Piping	211.86	-17.41	2.17	43.99
Safety	1.92	38.46	-1.54	31.33
Total Weight & COG	1372.37	-8.57	0.92	41.79

Dari tabel 4.1 kita mengetahui bahwa berat total topside Madura BD Field adalah sebesar 1372.37 Kips atau 622.49 MT.



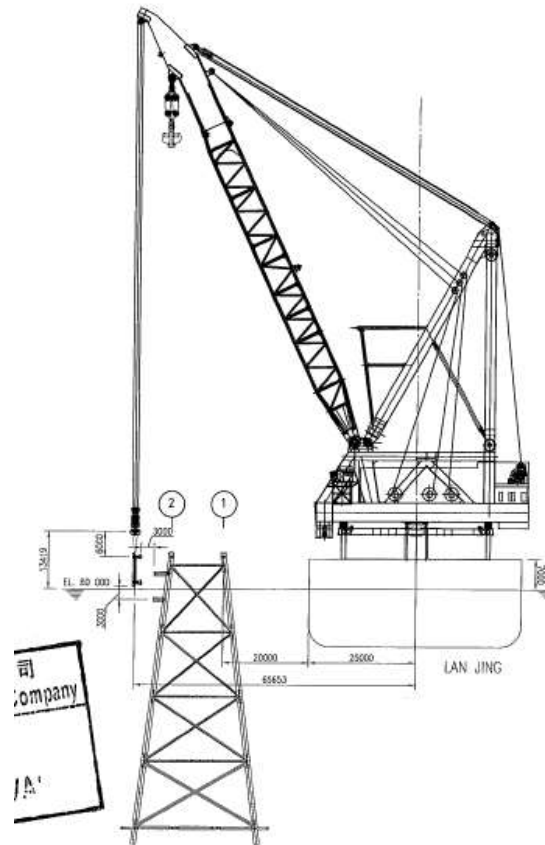
Gambar 4.1 Lokasi dari Madura BD Field (Husky Presentation, 2012)

Operasi *lifting* umumnya terdiri dari sebuah *crane*, *crane vessel*, *transport vessel* dan object yang diangkat. *Crane* pada operasi *lifting* dibagi menjadi dua kategori, yaitu *light lift* dan *heavy lift*. Pada proses instalasi topside milik Madura BD Field ini termasuk dalam operasi *light lift*, karena beban yang diangkat sebesar kurang dari 1-2% dari *displacement crane vessel* dan umumnya hanya beberapa ratus ton.

Untuk proses penginstalan topside milik Madura BD field ini, diperlukan sebuah derrick barge “Lan Jing” yang akan digunakan selama proses instalasi berlangsung. Derrick barge “Lan Jing” merupakan sebuah crane tongkang dengan kecepatan hingga 12.55 knot dan operasi kedalaman 300 m. Parameter utamanya dilengkapi dengan sebuah crane yang berkapasitas angkat sebesar 7500 MT (*fixed type*) dan 4000 MT (*Full Swivel Type*). Spesifikasi dari derrick barge “Lan Jing” ini dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini :

Tabel 4.2 Barge Principle Particulars (Husky-CNOOC Madura Ltd, 2013)

Category	Value
L _{OA}	239.00 m
L _{PP}	217.00 m
Width	50.00 m
Depth	20.40 m
Lightship Weight	47833.80 m
XCG art of Bow	125.90 m
YCG Center to STBD	0.00 m
ZCG Above Keel	11.90 m
Design Draft	12.00 m
Displacement @ Design Draft	97417.79 MT
COG at 12.00m Draft	Xcg:97.88 m
	Ycg:0.00 m
	Zcg:11.03 m



Gambar 4.2 Skema Instalasi Jacket Platform Menggunakan Metode *lifting*

Sumber: (Husky Presentation, 2012)

Pada proses instalasi topside platform membutuhkan beberapa peralatan dan pekerja yang dibutuhkan pada setiap proses lifting hingga proses instalasi tersebut berjalan dengan lancar, berikut peralatan beserta jumlah dan harga sewa yang dibutuhkan untuk sebuah proses instalasi topside platform dengan menggunakan metode *lifting* yaitu :

Tabel 4.3 Peralatan Instalasi Metode *Lifting* (Husky-CNOOC Madura Ltd, 2013)

Description	QTY (Set)	Price / Unit
Derrick Barge "Lan Jing"	1	Rp. 1.340.000.000
WINPOSH Reslove	1	Rp. 1.270.000.000
WINPOSH 3301	1	Rp. 1.230.000.000
SMS Serenity	1	Rp. 1.265.000.000

Description	QTY (Set)	Price / Unit
Seacove Noble	1	Rp. 1.280.750.000
Maritime Might	1	Rp. 968.000.000
SV 4000 HP	1	Rp. 164.839.000
Crosby G2160	1	Rp. 32.436.000
Chain	3	Rp. 12.978.000
Beam Trolley	1	Rp. 2.894.000
Welding Machine	2	Rp. 34.720.000
Cutting Machine	3	Rp. 26.743.000
1000 kw Generator	1	Rp. 3.498.700
Survey Equipment	2	Rp. 7.587.000
Trifor	1	Rp. 1.560.000
Hand Trolley Truck	1	Rp. 195.000
Hand Pallet Truck	1	Rp. 2.860.000
Beam Clamp	2	Rp. 2.340.000
Pig Trolley	1	Rp. 26.000.000
Chain Blocks	2	Rp. 2.522.000
Diving Equipment	4	Rp. 12.000.000
DGPS System	3	Rp. 5.000.500
Cable Laid Sling 318 mm	4	Rp. 14.400.000

Pada proses instalasi topside menggunakan metode *lifting* diperlukan tenaga sumber daya manusia yang disebut *manpower*. Data *manpower* yang terlampir merupakan jumlah pekerja yang dibagi menjadi tiap tahap instalasi. Berikut data *manpower* dari satu buah proses instalasi topside platform dengan menggunakan metode *lifting* dengan total *manhours* 18 jam kerja perhari dengan pergantian shift siang dan malam :

1. Installation Manager (IM)

Bertugas untuk mengatur dan mengoordinasikan semua *marine offshore* termasuk transportasi, instalasi dan *demobilization*. IM juga bertugas untuk mengoordinasikan dengan para kapten barge untuk memastikan keselamatan transportasi topside dari port ke posisi instalasi.

2. Barge Master / Crane Barge Captain (BM)

Barge Master (BM) bertugas untuk mengoordinasikan seluruh pekerjaan yang berhubungan dengan lifting yang menggunakan crane hingga proses instalasi selesai dan perjalanan menuju port.

3. Project Field Engineers

Project Field Engineers bertugas untuk mengoordinasikan seluruh kegiatan yang terkait dengan instalasi dengan menggunakan menerapkan segala prosedur yang telah ditentukan. Project Field Engineers juga bertanggung jawab atas instalasi jacket.

4. Barge Foreman

Barge Foreman bertugas untuk mengoordinasikan dan mendukung serta membantu segala kegiatan yang berhubungan dengan instalasi di jacket maupun deck dan melakukan report kepada IM.

5. Anchor Foreman

Anchor Foreman bertugas untuk membantu segala proses yang berhubungan dengan sistem tambat yang terdapat pada jacket dan barge termasuk Anchor Handling Tug (AHT), Barge Winch, Crane.

6. Anchor Winch Operator

Anchor Winch Operator bertugas untuk mengatur dan mengkondisikan posisi winch terhadap barge dan jacket slot selama proses instalasi topside berlangsung.

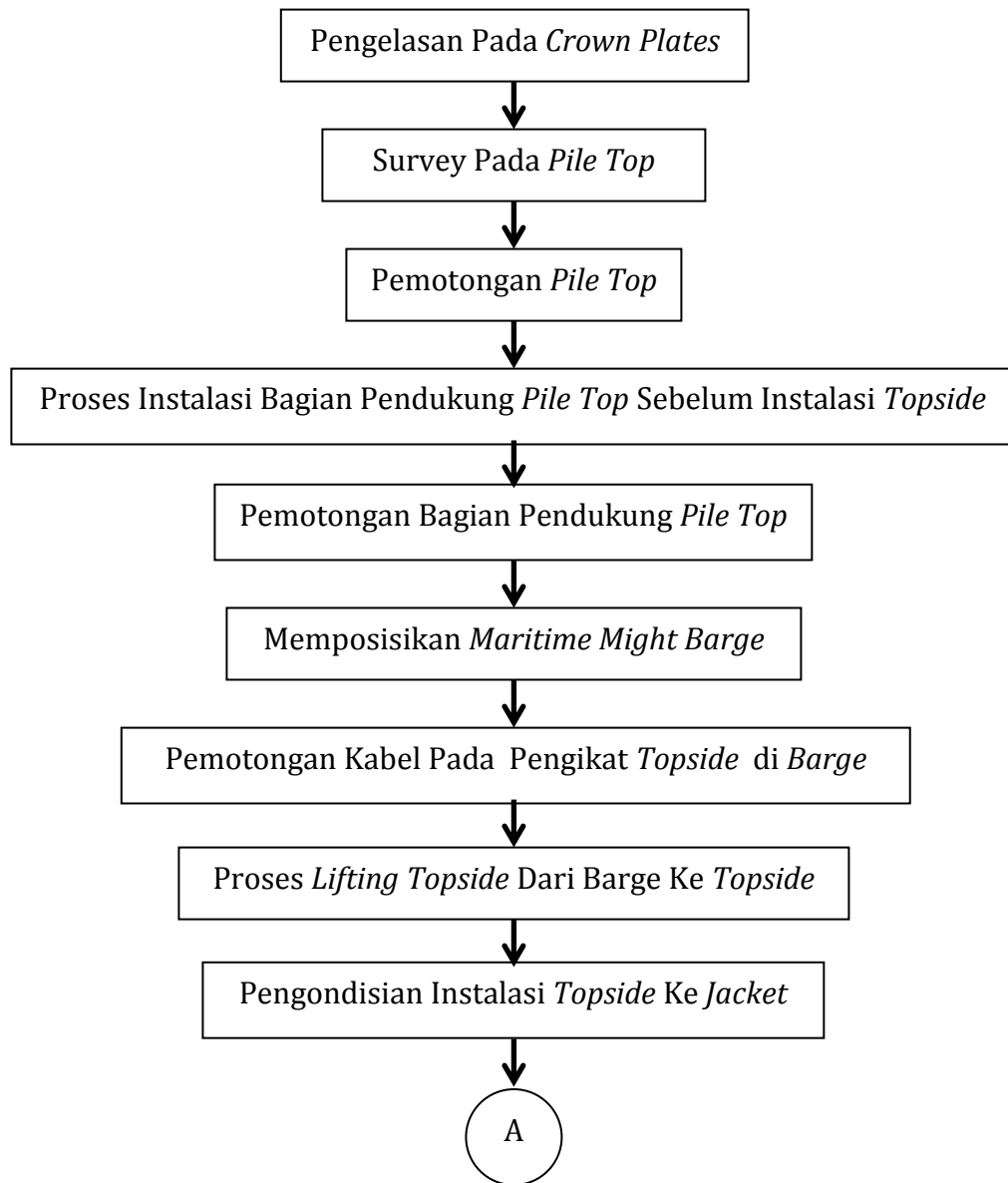
7. Rigger Foreman

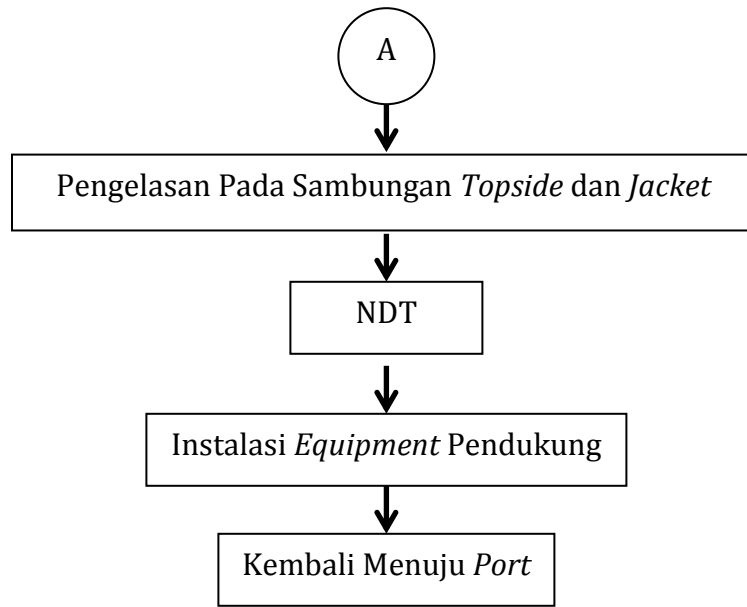
Rigger Foreman bertugas untuk membantu rigger dalam proses penarikan dan penambatan kabel untuk proses instalasi dan proses instalasi lainnya yang membutuhkan rigger.

8. Chief Surveyor

Chief Surveyor bertugas untuk mengatur posisi instalasi jacket slot dan mengatur posisi instalasi dan posisi barge yang akan digunakan untuk melakukan proses instalasi dengan menggunakan GPS dan Acoustic Positioning System.

Proses instalasi topside dengan menggunakan metode lifting dapat melalui cara yang berbagai macam, untuk proses instalasi pada topside Madura BD Field ini ada prosedur yang harus dijalani satu per satu langkahnya, yaitu :





Gambar 4.3 Diagram Alir Proses Instalasi Lifting (Husky-CNOOC Madura Ltd, 2013)

4.2 Topside PT. XYZ Menggunakan Metode *Floatover*

Floatover adalah sebuah metode instalasi topside platform yang menggunakan metode *ballasting barge* untuk memasang topside jacket slot. *Ballasting* adalah sebuah metode untuk memasukkan dan mengeluarkan air di dalam barge untuk mengatur draft barge tersebut. Dalam studi kasus kali ini kita menggunakan data CPP (*Central Processing Platform*) milik PT. ABC yang dikerjakan oleh kontraktor PT XYZ dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 4.4 CPP Topside (XYZ, 2014)

Description	Value
Length Overall (m)	40.256
Length Between Centerline of Row A&B (m)	18
Breadth Overall (m)	35.5
Breadth Between Centerline Row 3 & 7, w/LMU (m)	32
Breadth Between Centerline Row 3 & 7, w/DSU (m)	16

Description	Value
Height Overall (m)	20.9
CPP Topside Weight (MT) NTEW	2900

Dari spesifikasi data topside diatas kita dapat mengetahui bahwa berat total topside yang dikerjakan oleh PT. XYZ adalah sebesar 2900 MT dimana akan diinstal dengan menggunakan metode *floatover* yang akan dibantu oleh *Intermac-408 floatover barge* (I-408) yang dimiliki oleh PT. XYZ.



Gambar 4.4 Lokasi Instalasi CPP Topside PT. ABC (XYZ, 2014)

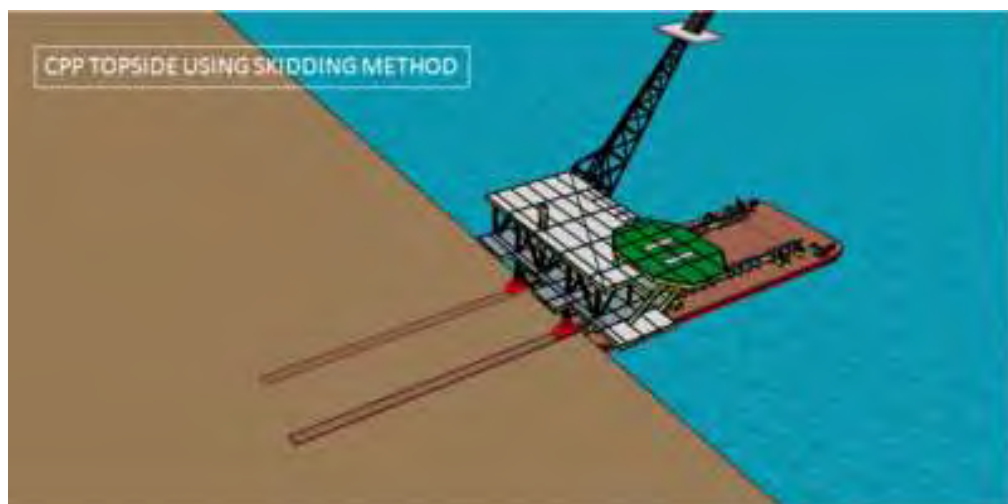
Proses instalasi CPP topside terjadi pada bulan September hingga oktober 2014. Dari data jadwal instalasi *floatover*, I-408 akan berangkat bersama-sama dengan tugboat dari PT. XYZ di Batam. I-408 akan berlayar ke tempat instalasi yaitu di Kepodang Field. Proses instalasi hanya memakan proses 1 hari kerja dan selanjutnya I-408 akan berlabuh kembali ke Batam setelah proses instalasi selesai. Pada proses instalasi dengan menggunakan metode *floatover* ini, proses pengerjaannya dibantu oleh *floatover barge* yang bernama *Intermac-408*. *Intermac-408* adalah sebuah *floatover barge* yang dimiliki oleh PT. XYZ untuk membantu proses instalasi topside

di wilayah Kepodang, Jawa Tengah. Adapun spesifikasi dari *Intermac-408 floatover barge* yaitu :

Tabel 4.5 *Intermac-408 Launch Barge*(XYZ, 2014)

Category	Value
Length (LOA)	91.5 m
Breadth (molded)	27.5 m
Depth (molded)	5.5 m
Load Draft	3.81 m
Deck Loading Capacity	15 MT/m ²
Barge Weight	2218.24 MT
COG	0.125 m (aft of midship)
	0 m
	3.863 m (from B.L)

Barge dilengkapi dengan *skid beam*, *skid beam* berfungsi sebagai alas untuk topside agar topside tidak langsung menyentuh barge. Selain itu terdapat pula *winch* yang berfungsi untuk menarik ke slot jacket saat proses *floatover*.



Gambar 4.5 Skema Proses Pemindahan Topside ke Barge (XYZ, 2014)

Pada proses instalasi menggunakan metode *floatover* dibutuhkan jumlah *manpower* dan beberapa peralatan yang berbeda dengan menggunakan metode *lifting* berserta harga sewa per harinya yang meliputi sebagai berikut :

Tabel 4.6 Peralatan Instalasi Metode *Floatover* (XYZ, 2014)

Description	QTY (Set)	Price / Unit
Accommodation Hook Up Barge	1	Rp. 1.359.000.000
Anchor Handling Tug	3	Rp. 1.298.000.000
Floatover Barge I-408	1	Rp. 1.370.000.000
Harbor Tug	2	Rp. 1.290.000.000
Long High Tensile Synthetic Rope	4	Rp. 52.000.740
40 MT Winch	5	Rp. 8.245.100
HPU For CTW	2	Rp. 9.832.080
Generator 300 kVA	2	Rp. 5.293.100
Horizontal Deck Turning Sheave	4	Rp. 32.436.800
Fleeting Sheave	4	Rp. 19.638.200
Welding Machine	2	Rp. 34.720.000
Cutting Machine	3	Rp. 26.743.000
1000 kw Generator	1	Rp. 3.498.700
Survey Equipment	2	Rp. 7.587.000
Hand Trolley Truck	1	Rp. 195.000
Hand Pallet Truck	1	Rp. 2.860.000
Beam Clamp	2	Rp. 2.340.000
Pig Trolley	1	Rp. 26.000.000
Chain Blocks	2	Rp. 2.522.000
Diving Equipment	4	Rp. 12.000.000
DGPS System	3	Rp. 5.000.500
Fairlead / Roller Block	4	Rp. 2.894.360

Pada proses instalasi topside menggunakan metode *floatover* diperlukan tenaga *manpower* yang terlampir merupakan jumlah pekerja yang dibagi menjadi tiap tahap instalasi. Berikut data *manpower* dari satu buah proses instalasi topside platform dengan menggunakan metode *floatover* dengan total *manhours* 18 jam kerja perhari dengan pergantian shift siang dan malam :

1. Floatover Superintendent

Merupakan PIC (Personal In Charge) dalam proses instalasi termasuk alur transportasi barge.

2. Assistant Superintendent

Bertugas untuk mengkoordinasikan posisi AHT dengan I-408 dan merupakan PIC (Person In Charge) untuk AHUB (Accomodation Hook-Up Barge) pada CPP Jacket Platform untuk memposisikan Barge masuk kedalam slot.

3. Project Team PTMI Field Engineer

Memastikan semua prosedur instalasi berjalan dengan lancar dan menjaga posisi pada saat ballasting.

4. Eternal Rapid Ballast System (ERBS) Engineer

Bertugas untuk mengarahkan, mengoordinasikan dan melihat RBS Teknisi pada saat proses persiapan ballasting dan proses instalasi untuk CPP Topside dan juga memastikan bahwa semua equipment yang digunakan masih dalam kondisi yang baik.

5. Third Party Survey and Motion Monitoring

Pihak ketiga yang membantu pengadaan penyewaan barge dan monitor motion data yang digunakan untuk membantu memposisikan barge masuk kedalam jacket slot dan melakukan report kepada Barge Superintendent dan Field Engineers.

6. AHT Masters

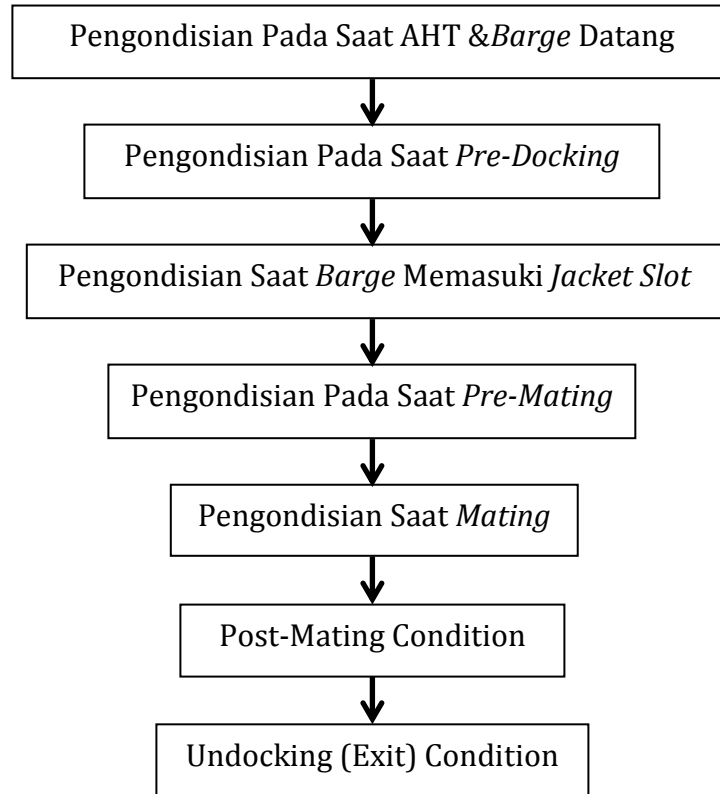
Membantu pergerakan Floatover Barge dan AHT sebelum dan sesudah melakukan proses instalasi.

7. Safety Officer

Memonitor proses instalasi mulai dari transportasi hingga selesai proses instalasi dan mengatur ijin untuk menyewa dan membawa I-408 untuk instalasi serta

memberikan safety briefing kepada seluruh pekerja sebelum melaksanakan proses instalasi.

Proses instalasi topside dengan menggunakan metode *floatover* dapat melalui cara yang berbagai macam, untuk proses instalasi pada topside PT. XYZ ini ada prosedur yang harus dijalani satu per satu langkahnya, yaitu :



Gambar 4.5 Diagram Alir Proses Instalasi *Floatover* (XYZ, 2014)

Ketika *Intermac-408* tiba di tempat instalasi, adapun beberapa persiapan yang dilakukan selama berada di jacket untuk menunggu barge yang membawa topside, kegiatannya diantara lain adalah :

1. Safety Briefing

Dilakukan sebelum memulai proses instalasi guna memberi arahan kepada para pekerja dalam hal keselamatan dan prosedur-prosedur yang harus dilakukan selama proses instalasi.

2. Weather Check

Pengecekan cuaca yang saat itu sedang terjadi guna mencegah terjadinya badai yang akan menghalangi proses instalasi begitu pula dengan gelombang tinggi.

3. Work Boat

Melakukan pengecekan terhadap seluruh komponen equipment yang akan digunakan untuk proses instalasi, terutama AHUB dan Intermac-408 yang akan memasuki jacket slot untuk proses instalasi.

4. Kick Off Meeting on AHUB

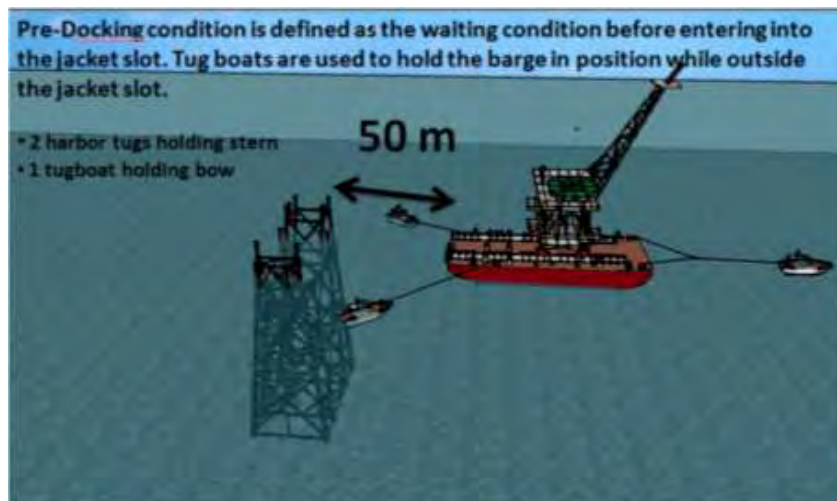
Setelah barge tiba di tempat instalasi pekerja CSR, MWS, crew boat, tug captain dan personel yang lain melakukan meeting sebelum memulai proses instalasi.

5. Complete Work on LMU (Leg Mating Unit)

Proses penyelesaian yang dilakukan untuk mempersiapkan Leg Mating Unit adalah dengan proses pengelasan, instalasi tali tambat, instalasi scaffolding dan memposisikan LMU ke jacket leg.

6. Removing Mating Line

Melepas semua pengait yang terdapat pada jacket yang nantinya akan digunakan untuk FO barge memasuki jacket slot.



Gambar 4.6 Proses instalasi topside kedalam jacket slot (XYZ, 2014)

4.3 Analisa Pasar

4.3.1 Pasar Pekerjaan Instalasi Topside

Melihat peluang yang cukup menjanjikan dalam bidang jasa instalasi topside di Indonesia yang meningkat seiring perkembangan jumlah platform dengan berbagai ukuran, merupakan faktor utama dalam pembangunan jasa instalasi topside CPP (*Central Processing Platform*) dengan berbagai metode, terutama *lifting* dan *floatover*.

Instalasi topside adalah kegiatan proses pemasangan topside kedalam jacket struktur yang telah di instal sebelumnya di lepas pantai dan akhirnya proses instalasi topside nya yang perlu dilakukan setelahnya dengan berbagai metode yang ditawarkan. Berikut adalah data jumlah platform di Indonesia yang topside nya dapat diinstal dengan menggunakan metode *lifting* dan *floatover* :

Tabel 4.7 Jumlah Unit Platform Yang Dapat Diinstal Dengan Metode *Lifting*
(AR SKK Migas, 2013)

Tahun	Jumlah Platform Di Indonesia
2009	2
2010	5
2011	4
2012	5
2013	3
2014	3
2015	4
Jumlah	26

Tabel 4.8 Jumlah Unit Platform Yang Dapat Diinstal Dengan Metode *Floatover*
(AR SKK Migas, 2013)

Tahun	Jumlah Platform Di Indonesia
2009	2
2010	3
2011	4
2012	5
2013	4
2014	3
2015	3
Jumlah	24

4.3.2 Peramalan Proses Instalasi Topside Pada Jacket Platform

Dengan menggunakan metode peramalan trend linier didapatkan perkiraan pertumbuhan platform di Indonesia pada tahun 2016-2025. Proyeksi yang digunakan adalah proyeksi rendah untuk menghindari adanya penurunan jumlah platform di Indonesia karena adanya kebijakan baru dari pemerintah, politik dan ekonomi internasional. Untuk penyedia jasa instalasi topside platform merupakan sebuah perusahaan yang mulai berkecimpung di industri ini, maka proyeksi pertumbuhan jumlah platform diambil proyeksi rendah.

Dengan menggunakan metode trend linier kita dapat membuat grafik dengan membandingkan data sebenarnya (*actual data*) dengan data platform yang diramalkan untuk periode 7 tahun yang lampau yakni pada tahun 2009 hingga pada tahun 2015. Asumsi menggunakan trend linier adalah untuk mengetahui berapa besar tingkat perkembangan pekerjaan instalasi selama beberapa tahun kedepan. Sebelum membuat grafik, dibawah ini adalah rumus yang digunakan untuk menentukan persamaan trend linier, yaitu:

$$Y_c = a + b(x) \dots\dots\dots(4.1)$$

Dengan,

Y_c = Nilai Yang Diperkirakan

a,b = Nilai Konstanta Dan Coefecient Dalam Sebuah Persamaan Trend

x = Serangkaian Tahun Yang Dihitung

Untuk menghitung persamaan konstanta a dan b dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{r} \dots\dots\dots(4.2)$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i}{X^2} \dots\dots\dots(4.3)$$

Adapun tabel hasil peramalan jumlah unit platform yang dapat diinstal untuk kedua metode *lifting* maupun *floatover* adalah sebagai berikut :

Tabel 4.9 Peramalan Jumlah Unit Platform Di Indonesia Yang Dapat Diiinstal Dengan Metode *Lifting*

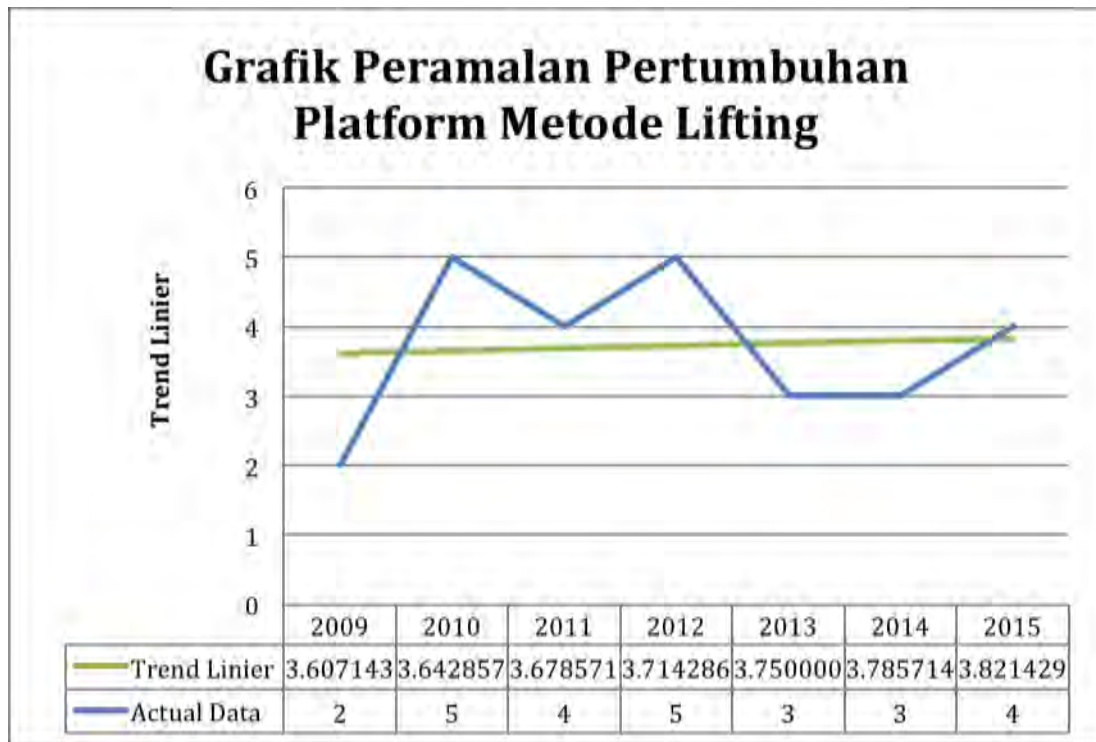
Peramalan Jumlah Unit Platform Di Indonesia			
Tahun	Perkiraan Normal	Perkiraan Tinggi	Perkiraan Rendah
2016	4	5	1
2017	4	5	1
2018	4	5	1
2019	4	6	1
2020	4	6	1
2021	4	6	1
2022	4	6	1
2023	4	6	1
2024	4	6	1
2025	4	6	1

Tabel 4.10 Peramalan Jumlah Unit Platform Di Indonesia Yang Dapat Diiinstal
Dengan Metode *Floatover*

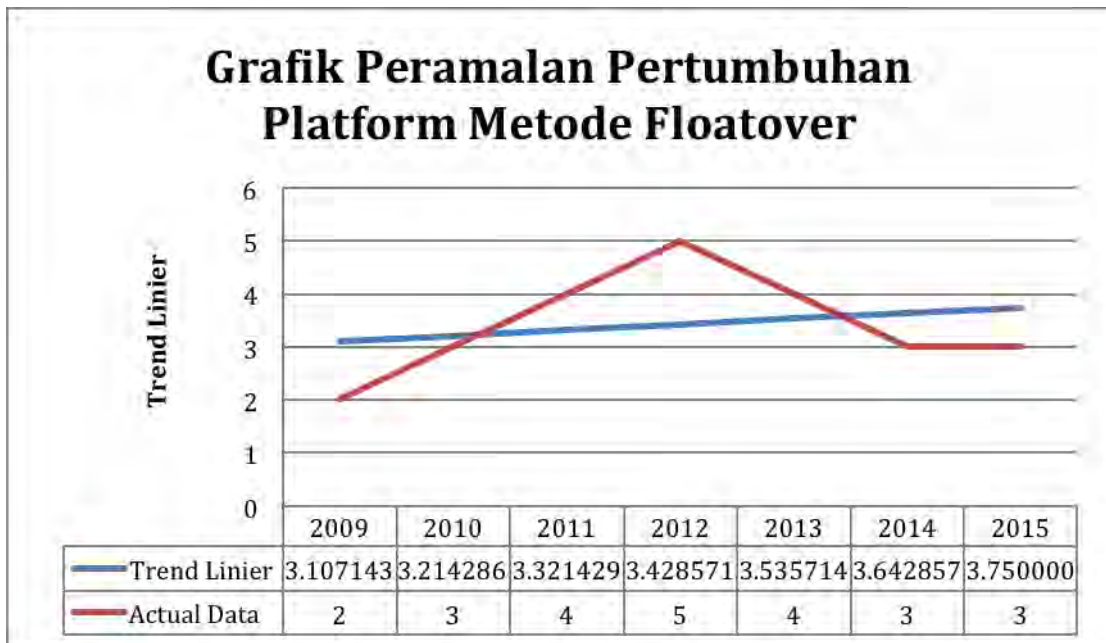
Peramalan Jumlah Unit Platform Di Indonesia			
Tahun	Perkiraan Normal	Perkiraan Tinggi	Perkiraan Rendah
2016	4	5	1
2017	4	5	1
2018	4	5	1
2019	4	6	1
2020	4	6	1
2021	4	6	1
2022	4	6	1
2023	4	6	1
2024	4	6	1
2025	4	6	1

Tabel 4.9 dan tabel 4.10 menjelaskan tentang hasil peramalan laju pertumbuhan platform yang dapat diinstal dengan menggunakan metode *lifting* dan *floatover* untuk 10 tahun mendatang yang dihitung dengan menggunakan metode trend linier.

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan diatas, kita dapat mengetahui grafik peramalan pertumbuhan platform di Indonesia untuk periode 7 tahun yang lampau yakni pada tahun 2009 hingga pada tahun 2015. Grafik metode trend linier untuk kedua metode instalasi adalah sebagai berikut :



Gambar 4.7 Grafik Trend Linier Peramalan Pertumbuhan Platform Di Indonesia



Gambar 4.8 Grafik Trend Linier Peramalan Pertumbuhan Platform Di Indonesia

4.4 Analisa Ekonomi

Dalam pembangunan penyedia jasa instalasi pasti tidak luput dari biaya yang dikeluarkan guna membuat pembukuan yang bagus mengenai keuangan penyedia jasa itu sendiri. Kebanyakan dari ini kita tidak dapat membedakan detail mengenai dana investasi yang dikeluarkan dengan cost yang dibutuhkan selama proses pembangunan penyedia jasa instalasi.

Didalam penganalisaan ekonomi suatu proyek kita harus benar-benar memisahkan dana investasi yang nantinya akan menjadi aset penyedia jasa instalasi dengan dana *fix cost* atau bisa disebut juga dengan dana yang dibutuhkan untuk pengoperasian proyek tersebut serta memisahkan juga *variable cost* atau juga bisa disebut dana yang dikeluarkan oleh proyek untuk menjalankan proyek instalasi.

Berikut adalah dana yang harus dikeluarkan oleh penyedia jasa untuk melaksanakan sebuah proyek instalasi baik dari sisi investasi, *fix cost* dan juga *variable cost*

4.4.1 Biaya Investasi

Biaya investasi adalah biaya yang dikeluarkan oleh penyedia jasa yang digunakan untuk melaksanakan proyek instalasi yang nantinya akan menjadi aset. Dalam analisa tugas akhir saya sudah mengelist apa saja peralatan yang dibutuhkan untuk melaksanakan kedua proyek instalasi *lifting* maupun *floatover*, berikut adalah lampiran peralatan yang diperlukan untuk melakukan sebuah proyek instalasi metode *lifting* dan *floatover* serta harga yang dikeluarkan untuk investasi adalah sebagai berikut, harga yang dicantumkan dalam satuan dolar yang telah dikonversikan menjadi IDR dengan nilai tukar rupiah \$1 = Rp. 13.000,00.

Tabel 4.11 Tabel Harga Peralatan Instalasi Metode *Lifting*

Description	QTY (Set)	Price / Unit
Derrick Barge "Lan Jing"	1	Rp. 1.340.000.000
WINPOSH Reslove	1	Rp. 1.270.000.000
WINPOSH 3301	1	Rp. 1.230.000.000

Description	QTY (Set)	Price / Unit
SMS Serenity	1	Rp. 1.265.000.000
Seacove Noble	1	Rp. 1.280.750.000
Maritime Might	1	Rp. 968.000.000
SV 4000 HP	1	Rp. 164.839.000
Crosby G2160	1	Rp. 32.436.000
Chain	3	Rp. 38.934.000
Beam Trolley	1	Rp. 2.894.000
Welding Machine	2	Rp. 69.440.000
Cutting Machine	3	Rp. 80.229.000
1000 kw Generator	1	Rp. 3.498.700
Survey Equipment	2	Rp. 15.174.000
Trifor	1	Rp. 1.560.000
Hand Trolley Truck	1	Rp. 195.000
Hand Pallet Truck	1	Rp. 2.860.000
Beam Clamp	2	Rp. 4.680.000
Pig Trolley	1	Rp. 26.000.000
Chain Blocks	2	Rp. 5.044.000
Diving Equipment	4	Rp. 48.000.000
DGPS System	3	Rp. 15.001.500
Cable Laid Sling 318 mm	4	Rp. 57.600.000
TOTAL		Rp. 7.922.135.200

Tabel 4.12 Tabel Harga Peralatan Instalasi Metode *Floatover*

Description	QTY (Set)	Price / Unit
Accommodation Hook Up Barge	1	Rp. 1.359.000.000
Anchor Handling Tug	3	Rp. 3.894.000.000
Floatover Barge I-408	1	Rp. 1.370.000.000
Harbor Tug	2	Rp. 2.580.000.000

Description	QTY (Set)	Price / Unit
Long High Tensile Synthetic Rope	4	Rp. 208.002.960
40 MT Winch	5	Rp. 41.225.500
HPU For CTW	2	Rp. 19.664.160
Generator 300 kVA	2	Rp. 10.586.200
Horizontal Deck Turning Sheave	4	Rp. 129.747.200
Fleeting Sheave	4	Rp. 78.552.800
Welding Machine	2	Rp. 69.440.000
Cutting Machine	3	Rp. 80.229.000
1000 kw Generator	1	Rp. 3.498.700
Survey Equipment	2	Rp. 15.174.000
Hand Trolley Truck	1	Rp. 195.000
Hand Pallet Truck	1	Rp. 2.860.000
Beam Clamp	2	Rp. 4.680.000
Pig Trolley	1	Rp. 26.000.000
Chain Blocks	2	Rp. 5.104.000
Diving Equipment	4	Rp. 48.000.000
DGPS System	3	Rp. 15.001.500
Fairlead / Roller Block	4	Rp. 11.577.440
TOTAL		Rp. 9.972.538.460

Berikut adalah biaya investasi keseluruhan yang harus dikeluarkan oleh pihak penyedia jasa proyek instalasi topside CPP :

Tabel 4.13 Biaya Investasi Keseluruhan

Keterangan Investasi	Total Harga
Peralatan Instalasi Metode Lifting	Rp. 7.922.135.200
Peralatan Instalasi Metode Floatover	Rp. 9.972.538.460

4.5 Analisa Harga Jual Jasa

Harga pokok jasa untuk proyek instalasi topside platform dengan metode *lifting* dan *floatover* perlu ditentukan agar bisa melihat nilai ekonomis dari setiap jasa pekerjaan yang ditawarkan tersebut, pada proyek instalasi kedua metode tersebut harga pokok yang dicari. Presentase sebesar 25% ditentukan berdasarkan perolehan data dimana digunakan untuk mengembalikan biaya jika terjadi kecelakaan kerja, maka diwajibkan membayar biaya asuransi tiap tahun yang nantinya ditotal dengan biaya operasional. Berikut adalah harga pokok (biaya operasional) setiap proyek instalasi menggunakan metode *lifting* dan *floatover* :

Tabel 4.14 Biaya Operational Instalasi *Lifting*

Biaya Operasional	Biaya	Asuransi Aset	Biaya Unit / Hari	Total
Manpower	Rp. 1.419.700.000	25 %	Rp. 354.925.000	Rp. 1.774.625.000
Biaya Sewa Peralatan	Rp. 7.922.135.200	25 %	Rp. 1.980.533.800	Rp. 9.902.669.000
TOTAL				Rp. 11.677.294.000

Tabel 4.15 Biaya Operational Instalasi *Floatover*

Biaya Operasional	Biaya	Asuransi Aset	Biaya Unit / Hari	Total
Manpower	Rp. 1.299.460.000	25 %	Rp. 324.865.000	Rp. 1.624.325.000
Biaya Sewa Peralatan	Rp. 9.972.538.460	25 %	Rp. 2.493.134.615	Rp. 12.465.673.075
TOTAL				Rp. 11.677.294.000

4.5.1 Harga Jual Jasa

Dari data tersebut kita dapat menentukan margin keuntungan yang akan diperoleh oleh penyedia jasa proyek yang akan menjadi harga jual jasa dari penyedia jasa, sehingga cashflow dari proyek nantinya akan terlihat jelas. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung presentase minimal untuk mendapatkan margin keuntungan, yaitu harga pokok dari operational *lifting* atau *floatover* dibagi dengan

total biaya keseluruhan kedua proyek. Berikut adalah harga jual jasa dari setiap pekerjaan yang akan dikerjakan oleh penyedia jasa instalasi topside platform ini :

Tabel 4.16 Tabel Harga Jual Jasa

Jenis Proyek	Harga Pokok	Margin Keuntungan	Harga Penjualan
Instalasi Metode <i>Lifting</i>	Rp. 11.677.294.000	Rp. 5.488.328.180	Rp. 17.165.622.180
Instalasi Metode <i>Floatover</i>	Rp. 14.089.998.075	Rp. 7.749.498.941	Rp. 21.839.497.016
TOTAL			Rp. 39.005.119.196

Margin keuntungan didapat dari minimal presentase yang dicari dengan cara yang telah disebut diatas dan didapat hasil dari perhitungan tersebut untuk metode *lifting* adalah sebesar 45% dan untuk metode *floatover* sebesar 55%.

4.6 Analisa Kelayakan Proyek Instalasi Topside Dengan Menggunakan Metode *Lifting* Dan *Floatover*

Perhitungan ini menggunakan metode aliran keuangan (*cash flow*) untuk mempermudah dan memperjelas perhitungan asumsi laba rugi tiap tahun. Perhitungan *cash flow* proyek instalasi topside platform ini dapat direncanakan selama 10 tahun dari tahun 2016 hingga tahun 2025 sebagai berikut :

Tabel 4.17 Tabel *Cash flow* Proyek Instalasi Topside Dengan Metode *Lifting*

Tahun	Pekerjaan	Cash Out	Cash In	Cash Flow
2016	Instalasi <i>Lifting</i>	Rp. 7.922.135.200	Rp. 5.488.328.180	- Rp. 2.433.807.020
2017	Instalasi <i>Lifting</i>	Rp. 7.922.135.200	Rp. 5.488.328.180	- Rp. 2.433.807.020
2018	Instalasi <i>Lifting</i>	Rp. 7.922.135.200	Rp. 5.488.328.180	- Rp. 2.433.807.020
2019	Instalasi <i>Lifting</i>	Rp. 7.922.135.200	Rp. 5.488.328.180	- Rp. 2.433.807.020
2020	Instalasi <i>Lifting</i>	Rp. 7.922.135.200	Rp. 5.488.328.180	- Rp. 2.433.807.020
2021	Instalasi <i>Lifting</i>	Rp. 7.922.135.200	Rp. 10.976.656.360	Rp. 3.054.521.160
2022	Instalasi <i>Lifting</i>	Rp. 7.922.135.200	Rp. 16.464.984.540	Rp. 8.542.849.340

Tahun	Pekerjaan	Cash Out	Cash In	Cash Flow
2023	Instalasi <i>Lifting</i>	Rp. 7.922.135.200	Rp. 16.464.984.540	Rp. 8.542.849.340
2024	Instalasi <i>Lifting</i>	Rp. 7.922.135.200	Rp. 21.953.312.720	Rp. 14.031.177.520
2025	Instalasi <i>Lifting</i>	Rp. 7.922.135.200	Rp. 21.953.312.720	Rp. 14.031.177.520

Tabel 4.18 Tabel *Cash flow* Proyek Instalasi Topside Dengan Metode *Floatover*

Tahun	Pekerjaan	Cash Out	Cash In	Cash Flow
2016	Instalasi <i>Floatover</i>	Rp. 9.972.538.460	Rp. 7.749.498.941	- Rp. 2.223.039.519
2017	Instalasi <i>Floatover</i>	Rp. 9.972.538.460	Rp. 7.749.498.941	- Rp. 2.223.039.519
2018	Instalasi <i>Floatover</i>	Rp. 9.972.538.460	Rp. 7.749.498.941	- Rp. 2.223.039.519
2019	Instalasi <i>Floatover</i>	Rp. 9.972.538.460	Rp. 7.749.498.941	- Rp. 2.223.039.519
2020	Instalasi <i>Floatover</i>	Rp. 9.972.538.460	Rp. 7.749.498.941	- Rp. 2.223.039.519
2021	Instalasi <i>Floatover</i>	Rp. 9.972.538.460	Rp. 15.498.997.883	Rp. 5.526.459.423
2022	Instalasi <i>Floatover</i>	Rp. 9.972.538.460	Rp. 23.248.496.824	Rp. 13.275.958.364
2023	Instalasi <i>Floatover</i>	Rp. 9.972.538.460	Rp. 23.248.496.824	Rp. 13.275.958.364
2024	Instalasi <i>Floatover</i>	Rp. 9.972.538.460	Rp. 30.997.995.765	Rp. 21.025.457.305
2025	Instalasi <i>Floatover</i>	Rp. 9.972.538.460	Rp. 30.997.995.765	Rp. 21.025.457.305

Dari hasil perhitungan kedua tabel 4.17 dan tabel 4.18 kita dapat mengetahui pada proyek instalasi topside dengan menggunakan metode *lifting* maupun *floatover* akan mendapatkan pengembalian modal keuntungan pada tahun 2021.

4.7 Perhitungan NPV (*Net Present Value*)

Net present value adalah nilai keuntungan bersih atau perolehan keuntungan yang diperoleh diakhir pengerjaan proyek atau investasi. Dari perhitungan NPV kita dapat mengetahui kapan keuntungan dapat diperoleh dari investasi perhari yang dikeluarkan oleh perusahaan dan apakah proyek itu layak atau tidak untuk dikerjakan. Untuk menentukan nilai keuntungan terbesar pada suatu proyek instalasi topside platform dengan menggunakan metode *lifting* dan *floatover* ini kita perlu menggunakan

metode *net present value* untuk mengetahui manakah diantara dua buah proses instalasi ini yang layak untuk dikerjakan dan memperoleh keuntungan yang besar. Apabila hasil dari perhitungan menunjukkan $NPV > 0$ (Nol), maka berarti kegiatan proyek instalasi layak untuk dikembangkan dan dilaksanakan, apabila nilai $NPV < 0$ berarti proyek instalasi tersebut tidak layak untuk dikembangkan. Adapun rumus yang dibutuhkan untuk menentukan NPV yaitu :

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{I_p}{(1+r)^t} - I_o \dots \dots \dots (4.4)$$

Dengan,

NPV = Net Present Value

I_p = Investasi pada proyek yang diperhitungkan

I_o = Investasi bersih (neto)

r = *Cost of Capital* (Biaya Modal)

n = Umur manfaat

t = Periode waktu

Untuk hasil perhitungan NPV proyek instalasi topside platform dengan menggunakan metode *lifting* maupun *floatover* adalah sebagai berikut :

Tabel 4.19 Tabel Perhitungan NPV Untuk Instalasi Topside Metode *Lifting*

Input Data				Input Data	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	Rp. 11.541.038.203
Tingkat Suku Bunga	10.5 %	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	- Rp. 7.922.135.200
Periode	Aliran Kas Masuk			NPV	Rp. 3.618.903.003
Investasi Awal	- Rp. 7.922.135.200			Tingkat Suku Bunga	10.5 %
2016	- Rp. 2.433.807.020	0.905	- Rp. 2.202.540.290	PBP	5 Tahun
2017	- Rp. 2.433.807.020	0.819	- Rp. 1.993.249.131		

2018	- Rp. 2.433.807.020	0.741	- Rp. 1.803.845.367
2019	- Rp. 2.433.807.020	0.671	- Rp. 1.632.439.264
2020	- Rp. 2.433.807.020	0.607	- Rp. 1.477.320.585
2021	Rp. 3.054.521.160	0.549	Rp. 1.677.913.120
2022	Rp. 8.542.849.340	0.497	Rp. 4.246.848.820
2023	Rp. 8.542.849.340	0.450	Rp. 3.843.302.099
2024	Rp. 14.031.177.520	0.407	Rp. 5.712.597.390
2025	Rp. 14.031.177.520	0.368	Rp. 5.169.771.393

Tabel 4.20 Tabel Perhitungan NPV Untuk Instalasi Topside Metode *Floatover*

Input Data				Input Data	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	Rp. 23.594.751.021
Tingkat Suku Bunga	10.5 %	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	- Rp. 9.972.538.460
Periode	Aliran Kas Masuk			NPV	Rp. 13.622.212.561
Investasi Awal	- Rp. 9.972.538.460			Tingkat Suku Bunga	10.5 %
2016	- Rp. 2.223.039.519	0.905	- Rp. 2.011.800.469	PBP	5 Tahun
2017	- Rp. 2.223.039.519	0.819	- Rp. 1.820.633.909		
2018	- Rp. 2.223.039.519	0.741	- Rp. 1.647.632.497		
2019	- Rp. 2.223.039.519	0.671	- Rp. 1.491.070.133		
2020	- Rp. 2.223.039.519	0.607	- Rp. 1.349.384.736		
2021	Rp. 5.526.459.423	0.549	Rp. 3.035.801.124		
2022	Rp. 13.275.958.364	0.497	Rp. 6.599.787.245		
2023	Rp. 13.275.958.364	0.450	Rp. 5.972.658.140		
2024	Rp. 21.025.457.305	0.407	Rp. 8.560.220.434		
2025	Rp. 21.025.457.305	0.368	Rp. 7.746.805.822		

Dari tabel 4.19 dan 4.20 tersebut kita dapat mengetahui dari $NPV > 0$ dengan tingkat suku bunga pinjaman Bank saat ini adalah sebesar 10.5 %, sehingga dapat

dikatakan semua proyek instalasi dengan menggunakan kedua metode tersebut layak untuk dikembangkan.

4.8 Pay Back Periode (PBP)

Pelaksanaan proyek ini perlu juga melihat nilai investasi proyek tersebut, selain melihat besaran nilai investasi tersebut juga perlu dilihat kapan waktu pengembalian modal investasi tersebut. Jika terlalu lama maka pengembalian modal akan semakin lama sehingga perputaran bisnis tidak akan berjalan lancar. Sedangkan jika pengembalian modal tersebut cepat maka akan memperlancar perputaran modal pengembangan proyek instalasi topside *lifting* dan *floatover*. Tabel *Pay Back Period* untuk kedua proses instalasi diatas dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.21 Tabel PBP Proyek Instalasi Metode *Lifting*

Tahun	Profit	PBP
2016	- Rp. 2.433.807.020	Belum PBP
2017	- Rp. 2.433.807.020	Belum PBP
2018	- Rp. 2.433.807.020	Belum PBP
2019	- Rp. 2.433.807.020	Belum PBP
2020	- Rp. 2.433.807.020	Belum PBP
2021	Rp. 3.054.521.160	PBP
2022	Rp. 8.542.849.340	
2023	Rp. 8.542.849.340	
2024	Rp. 14.031.177.520	
2025	Rp. 14.031.177.520	

Tabel 4.22 Tabel PBP Proyek Instalasi Metode *Floatover*

Tahun	Profit	PBP
2016	- Rp. 2.223.039.519	Belum PBP
2017	- Rp. 2.223.039.519	Belum PBP

Tahun	Profit	PBP
2018	- Rp. 2.223.039.519	Belum PBP
2019	- Rp. 2.223.039.519	Belum PBP
2020	- Rp. 2.223.039.519	Belum PBP
2021	Rp. 5.526.459.423	PBP
2022	Rp. 13.275.958.364	
2023	Rp. 13.275.958.364	
2024	Rp. 21.025.457.305	
2025	Rp. 21.025.457.305	

Dengan melihat tabel aliran keuangan (*cash flow*) untuk menentukan NPV dan PBP di atas, maka dapat diketahui bahwa investasi proyek instalasi dengan menggunakan metode *lifting* sebesar Rp. 3.054.521.160 layak untuk dikembangkan karena $NPV > 0$, begitu pula dengan metode instalasi dengan menggunakan metode *floatover* sebesar Rp. 5.526.459.423 layak untuk dikembangkan dan pengembalian modal untuk tiap proyek instalasi selama 5 tahun proses usaha. Dari perhitungan investasi dengan melihat asumsi aliran keuangan (*cash flow*), profit dan balik modal, proyek instalasi topside dengan menggunakan kedua metode tersebut layak dan mempunyai prospek usaha yang bagus untuk dikembangkan.

4.9 Analisa Risiko Investasi

Risiko Investasi adalah risiko apa saja yang dapat terjadi terhadap investasi dan juga dampak apa saja yang akan terjadi dalam keputusan bisnis setiap perusahaan. Dalam hal ini penganalisaan risiko investasi akan menggunakan metode *sensitivity analysis*. *Sensitivity analysis* merupakan suatu pengujian dari suatu keputusan investasi untuk mencari seberapa besar ketidaktepatan penggunaan suatu asumsi yang dapat ditoleransi.

Sensitivity analysis bertujuan untuk melihat apa yang akan terjadi dengan hasil analisa proyek, jika ada sesuatu kesalahan atau perubahan dalam dasar perhitungan biaya atau benefit. Berikut adalah penganalisaan risiko terhadap investasi ditinjau dari

sisi bunga yang sewaktu waktu bisa berubah-ubah dan dari inflasi yang terjadi setiap tahunnya.

4.9.1 Sensitivity Analysis Terhadap Suku Bunga

Perubahan terhadap suku bunga memang sering terjadi dan terkadang membuat *cash flow* suatu proyek menjadi terganggu dan untuk proyek yang baru akan dibangun dan memiliki investasi yang sangat besar bisa saja mengalami kebangkrutan karena tidak dapat mengembalikan peminjaman bunga bank yang dipinjam. Berikut adalah perhitungan perubahan aliran kas jika terjadi perubahan pada tingkat suku bunga mulai dari suku bunga terendah 10% sampai tertinggi 20% kapasitas. Dari sini kita dapat mengetahui kapasitas maksimum perusahaan dapat menanggung bunga agar nantinya NPV nya tidak dibawah 0.

Tabel 4.23 Tabel NPV Bunga Terendah Untuk Metode Instalasi *Lifting*

Input Data				Input Data	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	Rp. 11.541.038.203
Tingkat Suku Bunga	10.5 %	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	- Rp. 7.922.135.200
Periode	Aliran Kas Masuk			NPV	Rp. 3.618.903.003
Investasi Awal	- Rp. 7.922.135.200			Tingkat Suku Bunga	10.5 %
2016	- Rp. 2.433.807.020			0.905	- Rp. 2.202.540.290
2017	- Rp. 2.433.807.020	0.819	- Rp. 1.993.249.131		
2018	- Rp. 2.433.807.020	0.741	- Rp. 1.803.845.367		
2019	- Rp. 2.433.807.020	0.671	- Rp. 1.632.439.264		
2020	- Rp. 2.433.807.020	0.607	- Rp. 1.477.320.585		
2021	Rp. 3.054.521.160	0.549	Rp. 1.677.913.120		
2022	Rp. 8.542.849.340	0.497	Rp. 4.246.848.820		
2023	Rp. 8.542.849.340	0.450	Rp. 3.843.302.099		

2024	Rp. 14.031.177.520	0.407	Rp. 5.712.597.390
2025	Rp. 14.031.177.520	0.368	Rp. 5.169.771.393

Tabel 4.23 diatas merupakan tabel hasil perhitungan NPV pada bunga terendah yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui tingkat suku bunga terendah yang dapat diterima oleh perusahaan jasa instalasi topside platform tersebut.

Tabel 4.24 Tabel NPV Bunga Tertinggi Untuk Metode Instalasi *Lifting*

Input Data				Input Data	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	Rp. 7.544.478.626
Tingkat Suku Bunga	10.5 %	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	- Rp. 7.922.135.200
Periode	Aliran Kas Masuk			NPV	- Rp. 377.656.574
Investasi Awal	- Rp. 7.922.135.200			Tingkat Suku Bunga	14 %
2016	- Rp. 2.433.807.020			0.877	- Rp. 2.134.918.439
2017	- Rp. 2.433.807.020	0.769	- Rp. 1.872.735.472		
2018	- Rp. 2.433.807.020	0.675	- Rp. 1.642.750.414		
2019	- Rp. 2.433.807.020	0.592	- Rp. 1.441.009.135		
2020	- Rp. 2.433.807.020	0.519	- Rp. 1.264.043.101		
2021	Rp. 3.054.521.160	0.456	Rp. 1.391.598.750		
2022	Rp. 8.542.849.340	0.400	Rp. 3.414.041.437		
2023	Rp. 8.542.849.340	0.351	Rp. 2.994.773.190		
2024	Rp. 14.031.177.520	0.308	Rp. 4.314.698.535		
2025	Rp. 14.031.177.520	0.270	Rp. 3.784.823.276		

Tabel 4.24 merupakan tabel hasil perhitungan untuk melihat tingkat suku bunga tertinggi yang dapat diterima oleh pengerjaan proses instalasi dengan menggunakan metode *lifting* yaitu sebesar 14%. Selebihnya kita tidak dapat menerima karena akan menyebabkan lamanya proses PBP (*Pay Back Periode*).

Tabel 4.25 Tabel NPV Bunga Terendah Untuk Metode Instalasi *Floatover*

Input Data				Input Data	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	Rp. 23.594.751.021
Tingkat Suku Bunga	10.5 %	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	- Rp. 9.972.538.460
Periode	Aliran Kas Masuk			NPV	Rp. 13.622.212.561
Investasi Awal	- Rp. 9.972.538.460			Tingkat Suku Bunga	10.5 %
2016	- Rp. 2.223.039.519			0.905	- Rp. 2.011.800.469
2017	- Rp. 2.223.039.519	0.819	- Rp. 1.820.633.909		
2018	- Rp. 2.223.039.519	0.741	- Rp. 1.647.632.497		
2019	- Rp. 2.223.039.519	0.671	- Rp. 1.491.070.133		
2020	- Rp. 2.223.039.519	0.607	- Rp. 1.349.384.736		
2021	Rp. 5.526.459.423	0.549	Rp. 3.035.801.124		
2022	Rp. 13.275.958.364	0.497	Rp. 6.599.787.245		
2023	Rp. 13.275.958.364	0.450	Rp. 5.972.658.140		
2024	Rp. 21.025.457.305	0.407	Rp. 8.560.220.434		
2025	Rp. 21.025.457.305	0.368	Rp. 7.746.805.822		

Tabel 4.25 diatas merupakan tabel hasil perhitungan NPV pada bunga terendah yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui tingkat suku bunga terendah yang dapat diterima oleh perusahaan jasa instalasi topside platform tersebut terutama dengan menggunakan metode *floatover*.

Tabel 4.26 Tabel NPV Bunga Tertinggi Untuk Metode Instalasi *Floatover*

Input Data				Input Data	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	Rp. 9.954.521.746
Tingkat Suku Bunga	19.5 %	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	- Rp. 9.972.538.460
Periode	Aliran Kas Masuk			NPV	- Rp. 18.016.714
Investasi Awal	- Rp. 9.972.538.460			Tingkat Suku Bunga	19.5 %
2016	- Rp. 2.223.039.519	0.837	- Rp. 1.860.284.116		
2017	- Rp. 2.223.039.519	0.700	- Rp. 1.556.723.110		
2018	- Rp. 2.223.039.519	0.586	- Rp. 1.302.697.163		
2019	- Rp. 2.223.039.519	0.490	- Rp. 1.090.123.149		
2020	- Rp. 2.223.039.519	0.410	- Rp. 912.236.945		
2021	Rp. 5.526.459.423	0.343	Rp. 1.897.752.420		
2022	Rp. 13.275.958.364	0.287	Rp. 3.814.964.884		
2023	Rp. 13.275.958.364	0.240	Rp. 3.192.439.233		
2024	Rp. 21.025.457.305	0.201	Rp. 4.230.915.025		
2025	Rp. 21.025.457.305	0.168	Rp. 3.540.514.666		

Dari hasil kedua tabel 4.25 dan tabel 4.26 diatas kita dapat mengetahui berapa besar bunga yang dapat ditanggung oleh penyedia jasa proyek instalasi topside platform dengan menggunakan metode *lifting* dan *floatover*. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa IRR yang dapat ditanggung oleh penyedia jasa proyek instalasi topside dengan menggunakan metode *lifting* sebesar 13.67 % dan untuk proyek instalasi dengan menggunakan metode *floatover* adalah sebesar 19.46 %. Untuk grafik tingkat suku bunga tertinggi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari perhitungan dan analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan-kesimpulan yang sekaligus menjawab rumusan masalah penelitian tugas akhir ini. Berikut kesimpulan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan seluruh peralatan dan manpower yang dibutuhkan untuk kedua metode instalasi topside pada CPP (*Central Processing Platform*) dengan menggunakan metode *lifting* adalah sebesar Rp. 11.677.294.000 dan untuk metode *floatover* adalah sebesar Rp. 14.089.998.075.
2. Dengan menghitung NPV (*Net Present Value*), maka kita dapat mengetahui keuntungan pertama yang didapat dan kelayakan dari proyek instalasi dengan melihat hasil NPV untuk proses *lifting* sebesar Rp. 3.618.903.003 dan Rp. 13.622.212.561 untuk metode *floatover*. Dengan tingkat suku bunga maksimum yang dapat diterima adalah sebesar 14% untuk metode *lifting* dan 19.5% untuk metode *floatover* dimana dari perhitungan tingkat suku bunga tertinggi NPV yang dihasilkan menjadi negatif. Hasil perhitungan *Pay Back Period* (PBP) untuk keduanya pada proses selama 5 tahun.
3. Untuk mengetahui dampak risiko terhadap investasi, maka dapat dilakukan dengan menggunakan metode *sensitivity analysis* dengan memasukkan faktor-faktor perubahan bunga yang diramalkan. Untuk metode instalasi dengan menggunakan metode *lifting* tingkat suku bunga maksimum yang dapat ditanggung adalah sebesar 14% dan untuk metode *floatover* adalah sebesar 19.5% dengan melalui *sensitivity analysis* maka kita dapat mengetahui nilai IRR (*Internal Rate of Return*) dari proyek instalasi *lifting* adalah 13.67% dan untuk *floatover* sebesar 19.48%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis melalui tugas akhir ini yaitu berkaitan dengan perhitungan biaya instalasi ini adalah :

1. Dengan memasukkan perhitungan pajak agar perhitungan lebih real dan penganalisaan risiko investasi tidak hanya ditinjau dari aspek ekonominya saja dan penganalisaan lebih kompleks.
2. Melakukan analisa terhadap biaya operasional dan biaya tetap agar perhitungan lebih mendekati akurat dan hasil yang didapat lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

API RP 2A-LRFD. (1993). *“Recommended Practice for Planning, Designing, and Constructing Fixed Offshore Platforms – Load and Resistance Factor Design.”* American Petroleum Institute, Washington DC.

Austalian Maritime College, (2007). *“Operability of Cantilever Float-over Installation.”* Tasmania.

BKI. (2013) *“Memperkokoh dan Menggiatkan Eksistensi di Sektor Maritim, Minyak dan Gas.”* Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia. Hal. 75.

De Garmo E.P., Sullivan W.G dan Canada J.R, (1984). *“Engineering Economy, Seventh Edition.”* Macmillan Publishing Company, New York.

Fahmi, Irham. (2014). *“Studi Kelayakan Bisnis dan Keputusan Investasi.”* Jakarta: Mitra Wacana Media.

Husen, Abrar. (2009). *“Manajemen Proyek”*. Yogyakarta : Penerbit Andi, edisi revisi.

Ibrahim, M. Yacob. (2003). *“Studi Kelayakan Bisnis.”* Jakarta : PT RINEKA CIPTA. Hal.141-177.

Kodoatie, R.J., (2001), *“Analisis Ekonomi Teknik.”* Andi, Yogyakarta.

Laporan Tahunan. *“DIREKTORAJ JENDRAL PERHUBUNGAN LAUT. (2010-2014).”* Jakarta: DIREKTORAJ JENDRAL PERHUBUNGAN LAUT. Hal. ii-8

Lock, Dennis. 1987. *“Manajemen Proyek. Edisi Ketiga.”* Erlangga, Surabaya.

Moh. Nazir. Ph.D, (2005), *“Metode Penelitian.”* Ghalia Indonesia, Bogor.

Pannel, JD. 1997. *“Sensitivity Analysis of Normatif Economic Models : Theoretical Framework and Practical Strategies”*. (URL: <http://www1.crcsalinity.com>).

Project Management Institute. 2013. *“A Guide To The Project Management Body Of Knowledge Fifth Edition.”* Pennsylvania: Newton Squere.

Reksohadiprodjo, Sukanto. (1987). *“Management Proyek. Edisi Kedua.”*. BPFE: Yogyakarta.

Sastraatmadja, A. S. (1984). "*Analisa Anggaran Biaya dan Pelaksana.*" Nova: Bandung.

Soedjono, J.J. 1998. "*Diktat Mata Kuliah Perancangan Bangunan Laut.*". Jurusan Teknik Kelautan ITS, Surabaya.

Soegiono (2004), "*Teknologi Produksi dan Perawatan Bangunan Laut.*". Airlangga university press. Surabaya. Indonesia.

Tandelilin, Eduardus. (2010). "*Portofolio dan Investasi : Teori dan Aplikasi Edisi Pertama.*" Yogyakarta : Dosen Fakultas Ekonomika dan Bisnis UGM. Hal.20-23.

LAMPIRAN A
MANPOWER

Manpower Metode *Lifting*

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
1	Preparation & Finalization on Fabricator			
	On-hire Survey of Maritime Might Barge and AHT	- Contract Holder, - On-Hire Surveyor - Agency	- Marine Engineer from Engineering Team - Third Party (e.g. Carsurin, BMP, etc.) - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc)	- Engineering & PMT - Permit & Documentation - Permit & Documentation
	Sail-out Maritime Might Barge to PT PAL	- Barge and AHT Crew - Marine Engineer	- Vessel Crew - Marine Engineer from Engineering Team	- Vessel Utilization - Engineering & PMT
	Maritime Might Barge arrived at PT PAL	- Barge and AHT Crew - Marine Engineer	- Vessel Crew - Marine Engineer from Engineering Team	- Vessel Utilization - Engineering & PMT
	Loading topside to jetty	- Barge and AHT Crew - Marine Engineer - Jetty Master	- Vessel Crew - Marine Engineer from Engineering Team - Jetty Master/PFSO from PT PAL	- Vessel Utilization - Engineering & PMT - Permit & Documentation
	MWS Survey for Maritime Might Barge	- Marine Engineer - Construction Engineer - Lifting Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer	- Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc)	- Engineering & PMT - MWS & Insurance

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Preparation Lifting Topside 622 MT	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Lifting Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer - Master (AHT & Barge) - Crane Operator - Rigger 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew - Lifting Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization - Manpower/Labour for Installation
	Inspection from MWS to all lifting and barge positioning, ballasting, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Lifting Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization
	MWS Approved Lifting Procedure	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Lifting Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Lifting topside to Maritime Might Barge	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Lifting Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer - Master (AHT & Barge) - Crane Operator - Rigger 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew - Lifting Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization - Manpower/Labour for Installation
	Seafastening topside onboard Maritime Might Barge	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Lifting Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer - Master (AHT & Barge) - Crane Operator - Rigger 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew - Lifting Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization - Manpower/Labour for Installation

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Towing arrangement and approval by MWS	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Lifting Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer - Master (AHT & Barge) - Crane Operator - Rigger 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew - Lifting Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization - Manpower/Labour for Installation
	Permit & Clearance	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Agency - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) - Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Permit and Documentation - Engineering & PMT
	Sail-out Maritime Might Barge to designated field	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Agency - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) - Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Permit and Documentation - Engineering & PMT
2	Preparation on designated field			

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Finalization welding the crown plate jacket	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation
	Survey the pile top	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Cut the pile top	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation
	Transition pieces of installation	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Cut the top of transition pieces	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation
	Maritime Might Barge arrived at designated field	<ul style="list-style-type: none"> - Agency - Topo Surveyour (DGPS) - Installation Manager - Installation Engineer - Marine Engineer - MWS Surveyour 	<ul style="list-style-type: none"> - Third Party (e.g. Samin, PTK, etc.) - Position Surveyour - Vessel Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Permit and Documentation - Position Surveyour - Vessel Utilization

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Positioning of Maritime MIGHT Barge	<ul style="list-style-type: none"> - Agency - Topo Surveyour (DGPS) - Installation Manager - Installation Engineer - Marine Engineer - MWS Surveyour 	<ul style="list-style-type: none"> - Third Party (e.g. Samin, PTK, etc.) - Position Surveyour - Vessel Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Permit and Documentation - Position Surveyour - Vessel Utilization
	Removing topside tie-downs	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Installation Manager - Installation Engineer - Welder - Fitter - Helper - MWS Surveyour 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Third Party (PJIT) - Manpower/Labour Team - Vessel Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Permit & Documentation - Manpower/Labour Installation - Vessel Utilization
	Derrick Barge Positioning	<ul style="list-style-type: none"> - Topo Surveyour (DGPS) - Installation Manager - Installation Engineer - Marine Engineer - MWS Surveyour 	<ul style="list-style-type: none"> - Position Surveyour - Vessel Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Position Surveyour - Vessel Utilization
3	Installation Stages			

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Preparation topside lifting	<ul style="list-style-type: none"> - Lifting Engineer - MWS Surveyour - Installation Engineer - Installation Manager - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Lifting Crew - Vessel Team - Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Vessel Utilization
	Topside lifting from Maritime Might Barge	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Lifting Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer - Master (AHT & Barge) - Crane Operator - Rigger 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew - Lifting Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization - Manpower/Labour for Installation
	Setup/aligned the topside to the jacket	<ul style="list-style-type: none"> - Lifting Engineer - Installation Engineering - Construction Manager - Construction Engineer - MWS Surveyour - MWS Engineer - Master (AHT & Barge) - Crane Operator - Rigger - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Lifting Crew - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NObleDenton, Global Maritime, etc.) - Vessel Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Manpower/Labour for Installation - Vessel Utilization

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Install scaffolding	<ul style="list-style-type: none"> - Scaffolder - Scaffolder Surveyour - Installation Engineer - Crane Operator 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Lifting Crew - Manpower/Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Manpower/Labour for Installation
	Welding at the transition pieces jacket and the piles	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Welding at the topside weld	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation
	NDT (PT, UT, MT)	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Miscellaneous Installation (i.e. Boat Landing, etc)	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation
	Dismantling Scaffolding	<ul style="list-style-type: none"> - Scaffolder - Scaffolder Inspector - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Manpower/Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Manpower/Labour for Installation
	Housekeeping all the tools and equipment on jacket/topside)	<ul style="list-style-type: none"> - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Loading all the equipment/tools, material, to cargo barge	<ul style="list-style-type: none"> - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (MPI) (1 Pax) - Scaffolder (4 Pax) - Scaffolding Inspector (1 Pax) - Crane Operator 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Thir Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation
4	Demobilization			
	Sail-out Derrick Barge and Cargo Barge from Field to PT PAL	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Marine Engineer from Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Engineering & PMT
	Permit & Clearance In	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Agency - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) - Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Permit and Documentation - Engineering & PMT
	Unloading equipment, tools, manpower, and the excess material to jetty	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Marine Engineer - Jetty Master 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Marine Engineer from Engineering Team - Jetty Master/PFSO from PT PAL 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Engineering & PMT - Permit & Documentation
	Preparation for sail-out (bunkering fuel, water, etc)	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Marine Engineer from Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Engineering & PMT

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Permit & Clearance Out	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Agency - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) - Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Permit and Documentation - Engineering & PMT
	Sail-out to the origin of off-hire port	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Agency - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) - Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Permit and Documentation - Engineering & PMT
	Off-hire Survey	<ul style="list-style-type: none"> - Contract Holder, - On-Hire Surveyor - Agency 	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer from Engineering Team - Third Party (e.g. Carsurin, BMP, etc.) - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Permit & Documentation - Permit & Documentation
5	Final Report and Handover			
	Final Report Submission	<ul style="list-style-type: none"> - Project Engineer - Construction Manager - Installation Manager 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT
	Handover to the client	<ul style="list-style-type: none"> - Project Manager 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT

Manpower Metode *Floatover*

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
1	Preparation & Finalization on Fabricator			
	On-hire Survey of Intermac-408 and AHT	<ul style="list-style-type: none"> - Contract Holder, - On-Hire Surveyor - Agency 	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer from Engineering Team - Third Party (e.g. Carsurin, BMP, etc.) - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Permit & Documentation - Permit & Documentation
	Loading Topside to Intermac-408	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Marine Engineer from Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Engineering & PMT
	MWS Survey for Intermac-408	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance
	Preparation Skidding Topside 2900 MT	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Marine Engineer from Engineering Team - Jetty Master/PFSO from PT PAL 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Engineering & PMT - Permit & Documentation
	MWS Approved Skidding Procedure	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Skidding Topside to Intermac-408	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Lifting Engineer - Installation Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew - Lifting Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization - Manpower/Labour for Installation
	Seafastening Topside Onboard Intermac-408	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Installation Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization
	Deck Support Frame Inserted Under Topside	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Installation Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization
	Inspection From MWS to All Barge Positioning, Ballasting, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Installation Engineer - MWS Surveyor - MWS Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew - Lifting Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization - Manpower/Labour for Installation
	Pull Distance to Final Position	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Lifting Engineer - Installation Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew - Lifting Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization - Manpower/Labour for Installation

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Permit & Clearance	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Agency - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) - Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Permit and Documentation - Engineering & PMT
	Sail-out Intermac-408 to Designated Field	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Agency - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) - Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Permit and Documentation - Engineering & PMT
2	Preparation and Installation on designated field			
	Intermac-408 Arrived At Designated Field	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Marine Engineer from Engineering Team - Jetty Master/PFSO from PT PAL 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Engineering & PMT - Permit & Documentation
	Cutting of Seafastening	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Third Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation
	Positioning of Maritime Might Barge	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Installation Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Entering The Jacket Slot	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Installation Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization
	Cut the top of transition pieces	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Third Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation
	Removing topside tie-downs	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Construction Engineer - Installation Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Third Party (e.g. IMEC, NobleDenton, Global Maritime, etc) - Vessel Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Vessel Utilization
	Welding at the transition pieces jacket and the piles	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Third Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - MWS & Insurance - Manpower/Labour for Installation

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Welding at the topside weld	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator <ul style="list-style-type: none"> - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Third Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Third Party (PJIT) - Manpower / Labour Team
	NDT (PT, UT, MT)	<ul style="list-style-type: none"> - Construction Manager - Construction Engineer - QA/QC Coordinator <ul style="list-style-type: none"> - Welder (8 Pax) - Fitter (8 Pax) - Helper (16 Pax) - Inspector NDT (1 Pax) - HSE Officer (2 Pax) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Third Party (PJIT) - Manpower / Labour Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Third Party (PJIT) - Manpower / Labour Team
	Loading all the equipment/tools, material, to cargo barge	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer - Master (AHT & Barge) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering Team - Vessel Crew 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Manpower/Labour for Installation
3	Demobilization			
	Sail-out Intermac-408 and AHT From Field to Origin of Off-Hire Port	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Marine Engineer from Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Engineering & PMT

No	Activity Description	Manpower	Remark	Cost Center
	Permit & Clearance Out	<ul style="list-style-type: none"> - Barge and AHT Crew - Agency - Marine Engineer 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Crew - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) - Engineering Team 	<ul style="list-style-type: none"> - Vessel Utilization - Permit and Documentation - Engineering & PMT
	Off-hire Survey	<ul style="list-style-type: none"> - Contract Holder, - On-Hire Surveyor - Agency 	<ul style="list-style-type: none"> - Marine Engineer from Engineering Team - Third Party (e.g. Carsurin, BMP,etc.) - Third Party (e.g. PTK, Samin, KPN, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT - Permit & Documentation - Permit & Documentation
4	Final Report and Handover			
	Final Report Submission	<ul style="list-style-type: none"> - Project Engineer - Construction Manager - Installation Manager 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT
	Handover to the client	<ul style="list-style-type: none"> - Project Manager 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT 	<ul style="list-style-type: none"> - Engineering & PMT

LAMPIRAN B
PERHITUNGAN
PERAMALAN JUMLAH
PLATFORM

Pelinearan Data

Data Platform Dengan Menggunakan Metode *Lifting*

Year	Jumlah Platform (Y)	Tahun Perhitungan (x)	x^2	XY	Trend Linier (Y_c)
2009	2	-3	9	-6	3.607143
2010	5	-2	4	-10	3.642857
2011	4	-1	1	-4	3.678571
2012	5	0	0	0	3.714286
2013	3	1	1	3	3.750000
2014	3	2	4	6	3.785714
2015	4	3	9	12	3.821429
	26		28	1	3.714286

Data Platform Dengan Menggunakan Metode *Floatover*

Tahun	Jumlah Platform (Y)	Tahun Perhitungan (x)	x^2	XY	Trend Linier (Y_c)
2009	2	-3	9	-6	3.107143
2010	3	-2	4	-6	3.214286
2011	4	-1	1	-4	3.321429
2012	5	0	0	0	3.428571
2013	4	1	1	4	3.535714
2014	3	2	4	6	3.642857
2015	3	3	9	9	3.750000
	24		28	3	24

Peramalan Data

Data Platform Dengan Menggunakan Metode *Lifting*

Tahun	Jumlah Platform (Y)	Perkiraan	Penyimpangan Perkiraan	
			Tinggi	Rendah
2009	2	3.6071429	1.607143	
2010	5	3.6428571		1.35714
2011	4	3.6785714		0.32143
2012	5	3.7142857		1.28571
2013	3	3.75	0.75	
2014	3	3.7857143	0.785714	
2015	4	3.8214286		0.17857
Jumlah	26	26	3.142857	3.14286
Rata-Rata Penyimpangan			1.047619	0.78571

Data Platform Dengan Menggunakan Metode *Floatover*

Tahun	Jumlah Platform	Perkiraan	Penyimpangan Perkiraan	
			Tinggi	Rendah
2009	2	3.107142857	1.10714	
2010	3	3.214285714	0.21429	
2011	4	3.321428571		0.67857
2012	5	3.428571429		1.57143
2013	4	3.535714286		0.46429
2014	3	3.642857143	0.64286	
2015	3	3.75	0.75	
Jumlah	24	24	2.71429	2.71429
Rata-Rata Penyimpangan			0.67857	0.90476

Hasil

Pertumbuhan Platform Dengan Menggunakan Metode *Lifting*

Tahun	Tahun Perhitungan (x)	Perkiraan Normal	Perkiraan Tinggi	Perkiraan Rendah
2016	4	4	5	1
2017	5	4	5	1
2018	6	4	5	1
2019	7	4	6	1
2020	8	4	6	1
2021	9	4	6	1
2022	10	4	6	1
2023	11	4	6	1
2024	12	4	6	1
2025	13	4	6	1

Pertumbuhan Platform Dengan Menggunakan Metode *Floatover*

Tahun	Tahun Perhitungan (x)	Perkiraan Normal	Perkiraan Tinggi	Perkiraan Rendah
2016	4	4	5	1
2017	5	4	6	1
2018	6	4	6	1
2019	7	4	6	1
2020	8	4	6	2
2021	9	4	6	2
2022	10	5	6	2
2023	11	5	6	2
2024	12	5	6	2
2025	13	5	6	2

LAMPIRAN C
PERHITUNGAN
***CASHFLOW* DAN NPV**

**Perhitungan *Cash Flow*
Instalasi Topside Dengan Menggunakan Metode *Lifting***

Tahun	Pekerjaan	Target Pendapatan Pekerjaan / Tahun	Biaya Operasional / Pekerjaan	Harga Pekerjaan	Margin Keuntungan Per-Pekerjaan	Pendapatan Pekerjaan Pertahun	Pengeluaran / Tahun	Profit
2016	Instalasi Lifting	1	IDR 11,677,294,000	IDR 17,165,622,180	IDR 5,488,328,180	IDR 5,488,328,180	IDR 7,922,135,200	-IDR 2,433,807,020
2017	Instalasi Lifting	1	IDR 11,677,294,000	IDR 17,165,622,180	IDR 5,488,328,180	IDR 5,488,328,180	IDR 7,922,135,200	-IDR 2,433,807,020
2018	Instalasi Lifting	1	IDR 11,677,294,000	IDR 17,165,622,180	IDR 5,488,328,180	IDR 5,488,328,180	IDR 7,922,135,200	-IDR 2,433,807,020
2019	Instalasi Lifting	1	IDR 11,677,294,000	IDR 17,165,622,180	IDR 5,488,328,180	IDR 5,488,328,180	IDR 7,922,135,200	-IDR 2,433,807,020
2020	Instalasi Lifting	1	IDR 11,677,294,000	IDR 17,165,622,180	IDR 5,488,328,180	IDR 5,488,328,180	IDR 7,922,135,200	-IDR 2,433,807,020
2021	Instalasi Lifting	2	IDR 11,677,294,000	IDR 17,165,622,180	IDR 5,488,328,180	IDR 10,976,656,360	IDR 7,922,135,200	IDR 3,054,521,160
2022	Instalasi Lifting	3	IDR 11,677,294,000	IDR 17,165,622,180	IDR 5,488,328,180	IDR 16,464,984,540	IDR 7,922,135,200	IDR 8,542,849,340
2023	Instalasi Lifting	3	IDR 11,677,294,000	IDR 17,165,622,180	IDR 5,488,328,180	IDR 16,464,984,540	IDR 7,922,135,200	IDR 8,542,849,340
2024	Instalasi Lifting	4	IDR 11,677,294,000	IDR 17,165,622,180	IDR 5,488,328,180	IDR 21,953,312,720	IDR 7,922,135,200	IDR 14,031,177,520
2025	Instalasi Lifting	4	IDR 11,677,294,000	IDR 17,165,622,180	IDR 5,488,328,180	IDR 21,953,312,720	IDR 7,922,135,200	IDR 14,031,177,520

**Perhitungan *Cash Flow*
Instalasi Topside Dengan Menggunakan Metode *Floatover***

Tahun	Pekerjaan	Target Pendapatan Pekerjaan / Tahun	Biaya Operasional / Pekerjaan	Harga Pekerjaan	Margin Keuntungan Per-Pekerjaan	Pendapatan Pekerjaan Pertahun	Pengeluaran / Tahun	Profit
2016	Instalasi Floatover	1	IDR 14,089,998,075	IDR 21,839,497,016	IDR 7,749,498,941	IDR 7,749,498,941	IDR 9,972,538,460	-IDR 2,223,039,519
2017	Instalasi Floatover	1	IDR 14,089,998,075	IDR 21,839,497,016	IDR 7,749,498,941	IDR 7,749,498,941	IDR 9,972,538,460	-IDR 2,223,039,519
2018	Instalasi Floatover	1	IDR 14,089,998,075	IDR 21,839,497,016	IDR 7,749,498,941	IDR 7,749,498,941	IDR 9,972,538,460	-IDR 2,223,039,519

2019	Instalasi Floatover	1	IDR 14,089,998,075	IDR 21,839,497,016	IDR 7,749,498,941	IDR 7,749,498,941	IDR 9,972,538,460	-IDR 2,223,039,519
2020	Instalasi Floatover	1	IDR 14,089,998,075	IDR 21,839,497,016	IDR 7,749,498,941	IDR 7,749,498,941	IDR 9,972,538,460	-IDR 2,223,039,519
2021	Instalasi Floatover	2	IDR 14,089,998,075	IDR 21,839,497,016	IDR 7,749,498,941	IDR 15,498,997,883	IDR 9,972,538,460	IDR 5,526,459,423
2022	Instalasi Floatover	3	IDR 14,089,998,075	IDR 21,839,497,016	IDR 7,749,498,941	IDR 23,248,496,824	IDR 9,972,538,460	IDR 13,275,958,364
2023	Instalasi Floatover	3	IDR 14,089,998,075	IDR 21,839,497,016	IDR 7,749,498,941	IDR 23,248,496,824	IDR 9,972,538,460	IDR 13,275,958,364
2024	Instalasi Floatover	4	IDR 14,089,998,075	IDR 21,839,497,016	IDR 7,749,498,941	IDR 30,997,995,765	IDR 9,972,538,460	IDR 21,025,457,305
2025	Instalasi Floatover	4	IDR 14,089,998,075	IDR 21,839,497,016	IDR 7,749,498,941	IDR 30,997,995,765	IDR 9,972,538,460	IDR 21,025,457,305

Perhitungan NPV
Instalasi Topside Platform Dengan Menggunakan Metode *Lifting*

INPUT DATA				INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 11,541,038,203
Tingkat Suku Bunga	10.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 3,618,903,003
Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200			Dengan Tingkat Suku Bunga	10.5%
1	2016	0.905	-IDR 2,202,540,290	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	0.819	-IDR 1,993,249,131		
3	2018	0.741	-IDR 1,803,845,367		
4	2019	0.671	-IDR 1,632,439,246		
5	2020	0.607	-IDR 1,477,320,585		
6	2021	0.549	IDR 1,677,913,120		

7	2022	IDR 8,542,849,340	0.497	IDR 4,246,848,820
8	2023	IDR 8,542,849,340	0.450	IDR 3,843,302,099
9	2024	IDR 14,031,177,520	0.407	IDR 5,712,597,390
10	2025	IDR 14,031,177,520	0.368	IDR 5,169,771,393

Perhitungan NPV
Instalasi Topside Platform Dengan Menggunakan Metode *Floatover*

INPUT DATA				INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 23,594,751,021
Tingkat Suku Bunga	10.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 13,622,212,561
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	10.5%
				Untuk Selama (Tahun)	10
1	2016	-IDR 2,223,039,519	0.905	-IDR 2,011,800,469	
2	2017	-IDR 2,223,039,519	0.819	-IDR 1,820,633,909	
3	2018	-IDR 2,223,039,519	0.741	-IDR 1,647,632,497	
4	2019	-IDR 2,223,039,519	0.671	-IDR 1,491,070,133	
5	2020	-IDR 2,223,039,519	0.607	-IDR 1,349,384,736	
6	2021	IDR 5,526,459,423	0.549	IDR 3,035,801,124	
7	2022	IDR 13,275,958,364	0.497	IDR 6,599,787,245	
8	2023	IDR 13,275,958,364	0.450	IDR 5,972,658,140	
9	2024	IDR 21,025,457,305	0.407	IDR 8,560,220,434	
10	2025	IDR 21,025,457,305	0.368	IDR 7,746,805,822	

LAMPIRAN D
PERHITUNGAN
IRR DENGAN VARIASI
TINGKAT SUKU BUNGA

**Perhitungan IRR (Risiko Ekonomi Dengan Tingkat Suku Bunga Yang Berubah-ubah)
Instalasi Topside Dengan Menggunakan Metode *Lifting***

INPUT DATA					INPUT DATA	
Jumlah Periode	10		Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 11,541,038,203
Tingkat Suku Bunga	10.5%		PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200
Periode	Aliran Kas Masuk				Net Present Value (NPV)	IDR 3,618,903,003
Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200				Dengan Tingkat Suku Bunga	10.5%
1 2016	-IDR 2,433,807,020	0.905		-IDR 2,202,540,290	Untuk Selama (Tahun)	10
2 2017	-IDR 2,433,807,020	0.819	-IDR 1,993,249,131			
3 2018	-IDR 2,433,807,020	0.741	-IDR 1,803,845,367			
4 2019	-IDR 2,433,807,020	0.671	-IDR 1,632,439,246			
5 2020	-IDR 2,433,807,020	0.607	-IDR 1,477,320,585			
6 2021	IDR 3,054,521,160	0.549	IDR 1,677,913,120			
7 2022	IDR 8,542,849,340	0.497	IDR 4,246,848,820			
8 2023	IDR 8,542,849,340	0.450	IDR 3,843,302,099			
9 2024	IDR 14,031,177,520	0.407	IDR 5,712,597,390			
10 2025	IDR 14,031,177,520	0.368	IDR 5,169,771,393			

INPUT DATA					INPUT DATA	
Jumlah Periode	10		Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 10,886,373,367
Tingkat Suku Bunga	11%		PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200
Periode	Aliran Kas Masuk				Net Present Value (NPV)	IDR 2,964,238,167
Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200				Dengan Tingkat Suku Bunga	11.0%

1	2016	-IDR	2,433,807,020	0.901	-IDR	2,192,618,937	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	2,433,807,020	0.812	-IDR	1,975,332,376		
3	2018	-IDR	2,433,807,020	0.731	-IDR	1,779,578,717		
4	2019	-IDR	2,433,807,020	0.659	-IDR	1,603,224,069		
5	2020	-IDR	2,433,807,020	0.593	-IDR	1,444,346,008		
6	2021	IDR	3,054,521,160	0.535	IDR	1,633,071,747		
7	2022	IDR	8,542,849,340	0.482	IDR	4,114,735,238		
8	2023	IDR	8,542,849,340	0.434	IDR	3,706,968,683		
9	2024	IDR	14,031,177,520	0.391	IDR	5,485,134,865		
10	2025	IDR	14,031,177,520	0.352	IDR	4,941,562,941		

INPUT DATA				INPUT DATA				
Jumlah Periode	10		Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 10,261,951,645		
Tingkat Suku Bunga	11.5%		PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200		
Periode	Aliran Kas Masuk				Net Present Value (NPV)	IDR 2,339,816,445		
Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200				Dengan Tingkat Suku Bunga	11.5%		
1	2016	-IDR	2,433,807,020	0.897	-IDR	2,182,786,565	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	2,433,807,020	0.804	-IDR	1,957,656,112		
3	2018	-IDR	2,433,807,020	0.721	-IDR	1,755,745,392		
4	2019	-IDR	2,433,807,020	0.647	-IDR	1,574,659,544		
5	2020	-IDR	2,433,807,020	0.580	-IDR	1,412,250,712		
6	2021	IDR	3,054,521,160	0.520	IDR	1,589,622,253		
7	2022	IDR	8,542,849,340	0.467	IDR	3,987,297,823		
8	2023	IDR	8,542,849,340	0.419	IDR	3,576,051,859		
9	2024	IDR	14,031,177,520	0.375	IDR	5,267,691,258		

10	2025	IDR	14,031,177,520	0.337	IDR	4,724,386,779
----	------	-----	----------------	-------	-----	---------------

INPUT DATA						INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR	9,666,297,532	
Tingkat Suku Bunga	12%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR	7,922,135,200	
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR	1,744,162,332	
Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200			Dengan Tingkat Suku Bunga		12.0%	
1	2016	-IDR 2,433,807,020	0.893	-IDR 2,173,041,982	Untuk Selama (Tahun)	10	
2	2017	-IDR 2,433,807,020	0.797	-IDR 1,940,216,055			
3	2018	-IDR 2,433,807,020	0.712	-IDR 1,732,335,764			
4	2019	-IDR 2,433,807,020	0.636	-IDR 1,546,728,361			
5	2020	-IDR 2,433,807,020	0.567	-IDR 1,381,007,465			
6	2021	IDR 3,054,521,160	0.507	IDR 1,547,515,480			
7	2022	IDR 8,542,849,340	0.452	IDR 3,864,351,196			
8	2023	IDR 8,542,849,340	0.404	IDR 3,450,313,568			
9	2024	IDR 14,031,177,520	0.361	IDR 5,059,783,276			
10	2025	IDR 14,031,177,520	0.322	IDR 4,517,663,639			

INPUT DATA						INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR	9,098,013,312	
Tingkat Suku Bunga	12.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR	7,922,135,200	
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR	1,175,878,112	
Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200			Dengan Tingkat Suku Bunga		12.5%	
1	2016	-IDR 2,433,807,020	0.889	-IDR 2,163,384,018	Untuk Selama (Tahun)	10	

2	2017	-IDR	2,433,807,020	0.790	-IDR	1,923,008,016
3	2018	-IDR	2,433,807,020	0.702	-IDR	1,709,340,458
4	2019	-IDR	2,433,807,020	0.624	-IDR	1,519,413,741
5	2020	-IDR	2,433,807,020	0.555	-IDR	1,350,589,992
6	2021	IDR	3,054,521,160	0.493	IDR	1,506,704,215
7	2022	IDR	8,542,849,340	0.438	IDR	3,745,718,105
8	2023	IDR	8,542,849,340	0.390	IDR	3,329,527,204
9	2024	IDR	14,031,177,520	0.346	IDR	4,860,952,947
10	2025	IDR	14,031,177,520	0.308	IDR	4,320,847,064

INPUT DATA				INPUT DATA				
	Jumlah Periode	10		Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 8,555,774,635	
	Tingkat Suku Bunga	13%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR	7,922,135,200	
	Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR	633,639,435	
	Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200			Dengan Tingkat Suku Bunga	13.0%		
1	2016	-IDR	2,433,807,020	0.885	-IDR	2,153,811,522	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	2,433,807,020	0.783	-IDR	1,906,027,896		
3	2018	-IDR	2,433,807,020	0.693	-IDR	1,686,750,350		
4	2019	-IDR	2,433,807,020	0.613	-IDR	1,492,699,425		
5	2020	-IDR	2,433,807,020	0.543	-IDR	1,320,972,942		
6	2021	IDR	3,054,521,160	0.480	IDR	1,467,143,106		
7	2022	IDR	8,542,849,340	0.425	IDR	3,631,229,040		
8	2023	IDR	8,542,849,340	0.376	IDR	3,213,477,026		
9	2024	IDR	14,031,177,520	0.333	IDR	4,670,766,191		
10	2025	IDR	14,031,177,520	0.295	IDR	4,133,421,408		

INPUT DATA				INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 8,038,326,356
Tingkat Suku Bunga	13.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 116,191,156
Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200			Dengan Tingkat Suku Bunga	13.5%
2016	-IDR 2,433,807,020			0.881	-IDR 2,144,323,366
2017	-IDR 2,433,807,020	0.776	-IDR 1,889,271,688		
2018	-IDR 2,433,807,020	0.684	-IDR 1,664,556,553		
2019	-IDR 2,433,807,020	0.603	-IDR 1,466,569,650		
2020	-IDR 2,433,807,020	0.531	-IDR 1,292,131,851		
2021	IDR 3,054,521,160	0.468	IDR 1,428,788,575		
2022	IDR 8,542,849,340	0.412	IDR 3,520,721,858		
2023	IDR 8,542,849,340	0.363	IDR 3,101,957,584		
2024	IDR 14,031,177,520	0.320	IDR 4,488,811,471		
2025	IDR 14,031,177,520	0.282	IDR 3,954,899,974		

INPUT DATA				INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 7,544,478,626
Tingkat Suku Bunga	14%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	-IDR 377,656,574
Investasi Awal	-IDR 7,922,135,200			Dengan Tingkat Suku Bunga	14.0%
2016	-IDR 2,433,807,020			0.877	-IDR 2,134,918,439
2017	-IDR 2,433,807,020	0.769	-IDR 1,872,735,472		

3	2018	-IDR	2,433,807,020	0.675	-IDR	1,642,750,414
4	2019	-IDR	2,433,807,020	0.592	-IDR	1,441,009,135
5	2020	-IDR	2,433,807,020	0.519	-IDR	1,264,043,101
6	2021	IDR	3,054,521,160	0.456	IDR	1,391,598,750
7	2022	IDR	8,542,849,340	0.400	IDR	3,414,041,437
8	2023	IDR	8,542,849,340	0.351	IDR	2,994,773,190
9	2024	IDR	14,031,177,520	0.308	IDR	4,314,698,535
10	2025	IDR	14,031,177,520	0.270	IDR	3,784,823,276

**Perhitungan IRR (Risiko Ekonomi Dengan Tingkat Suku Bunga Yang Berubah-ubah)
Instalasi Topside Dengan Menggunakan Metode *Floatover***

INPUT DATA				INPUT DATA
------------	--	--	--	------------

	Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 23,594,751,021
	Tingkat Suku Bunga	10.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
	Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 13,622,212,561
	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	10.5%
1	2016	-IDR 2,223,039,519		0.905	-IDR 2,011,800,469	Untuk Selama (Tahun)
2	2017	-IDR 2,223,039,519	0.819	-IDR 1,820,633,909		
3	2018	-IDR 2,223,039,519	0.741	-IDR 1,647,632,497		
4	2019	-IDR 2,223,039,519	0.671	-IDR 1,491,070,133		
5	2020	-IDR 2,223,039,519	0.607	-IDR 1,349,384,736		
6	2021	IDR 5,526,459,423	0.549	IDR 3,035,801,124		
7	2022	IDR 13,275,958,364	0.497	IDR 6,599,787,245		
8	2023	IDR 13,275,958,364	0.450	IDR 5,972,658,140		
9	2024	IDR 21,025,457,305	0.407	IDR 8,560,220,434		
10	2025	IDR 21,025,457,305	0.368	IDR 7,746,805,822		

	INPUT DATA				INPUT DATA	
	Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 22,518,024,678
	Tingkat Suku Bunga	11%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
	Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 12,545,486,218
	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	11%

1	2016	-IDR	2,223,039,519	0.901	-IDR 2,002,738,305	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	2,223,039,519	0.812	-IDR 1,804,268,743		
3	2018	-IDR	2,223,039,519	0.731	-IDR 1,625,467,336		
4	2019	-IDR	2,223,039,519	0.659	-IDR 1,464,384,988		
5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.593	-IDR 1,319,265,755		
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.535	IDR 2,954,670,886		
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.482	IDR 6,394,477,009		
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.434	IDR 5,760,790,098		
9	2024	IDR	21,025,457,305	0.391	IDR 8,219,372,091		
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.352	IDR 7,404,839,722		

INPUT DATA				INPUT DATA			
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 21,488,951,870		
Tingkat Suku Bunga	11.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460		
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 11,516,413,410		
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	11.5%		
1	2016	-IDR	2,223,039,519	0.897	-IDR 1,993,757,416	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	2,223,039,519	0.804	-IDR 1,788,123,243		
3	2018	-IDR	2,223,039,519	0.721	-IDR 1,603,697,976		
4	2019	-IDR	2,223,039,519	0.647	-IDR 1,438,294,149		

5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.580	-IDR 1,289,949,909
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.520	IDR 2,876,058,936
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.467	IDR 6,196,433,740
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.419	IDR 5,557,339,677
9	2024	IDR	21,025,457,305	0.375	IDR 7,893,536,910
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.337	IDR 7,079,405,300

INPUT DATA				INPUT DATA			
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 20,505,247,870		
Tingkat Suku Bunga	12%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460		
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 10,532,709,410		
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	12%		
1	2016	-IDR	2,223,039,519	0.893	-IDR 1,984,856,713	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	2,223,039,519	0.797	-IDR 1,772,193,494		
3	2018	-IDR	2,223,039,519	0.712	-IDR 1,582,315,620		
4	2019	-IDR	2,223,039,519	0.636	-IDR 1,412,781,803		
5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.567	-IDR 1,261,412,324		
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.507	IDR 2,799,876,333		
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.452	IDR 6,005,369,349		
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.404	IDR 5,361,936,918		

9	2024	IDR	21,025,457,305	0.361	IDR 7,581,990,684
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.322	IDR 6,769,634,539

INPUT DATA				INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 19,564,747,310
Tingkat Suku Bunga	12.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 9,592,208,850
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	12.5%
1	2016	-IDR 2,223,039,519	0.889	-IDR 1,976,035,128	Untuk Selama (Tahun) 10
2	2017	-IDR 2,223,039,519	0.790	-IDR 1,756,475,669	
3	2018	-IDR 2,223,039,519	0.702	-IDR 1,561,311,706	
4	2019	-IDR 2,223,039,519	0.624	-IDR 1,387,832,627	
5	2020	-IDR 2,223,039,519	0.555	-IDR 1,233,629,002	
6	2021	IDR 5,526,459,423	0.493	IDR 2,726,037,658	
7	2022	IDR 13,275,958,364	0.438	IDR 5,821,008,381	
8	2023	IDR 13,275,958,364	0.390	IDR 5,174,229,672	
9	2024	IDR 21,025,457,305	0.346	IDR 7,284,047,152	
10	2025	IDR 21,025,457,305	0.308	IDR 6,474,708,580	

INPUT DATA				INPUT DATA	
------------	--	--	--	------------	--

	Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 18,665,397,419
	Tingkat Suku Bunga	13%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
	Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 8,692,858,959
	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	13%
1	2016	-IDR 2,223,039,519		0.885	-IDR 1,967,291,610	Untuk Selama (Tahun)
2	2017	-IDR 2,223,039,519	0.783	-IDR 1,740,966,026		
3	2018	-IDR 2,223,039,519	0.693	-IDR 1,540,677,899		
4	2019	-IDR 2,223,039,519	0.613	-IDR 1,363,431,769		
5	2020	-IDR 2,223,039,519	0.543	-IDR 1,206,576,787		
6	2021	IDR 5,526,459,423	0.480	IDR 2,654,460,852		
7	2022	IDR 13,275,958,364	0.425	IDR 5,643,087,408		
8	2023	IDR 13,275,958,364	0.376	IDR 4,993,882,662		
9	2024	IDR 21,025,457,305	0.333	IDR 6,999,055,852		
10	2025	IDR 21,025,457,305	0.295	IDR 6,193,854,736		

	INPUT DATA				INPUT DATA	
	Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 17,805,251,676
	Tingkat Suku Bunga	13.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
	Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 7,832,713,216
	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	13.5%

1	2016	-IDR	2,223,039,519	0.881	-IDR 1,958,625,127	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	2,223,039,519	0.776	-IDR 1,725,660,905		
3	2018	-IDR	2,223,039,519	0.684	-IDR 1,520,406,083		
4	2019	-IDR	2,223,039,519	0.603	-IDR 1,339,564,831		
5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.531	-IDR 1,180,233,331		
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.468	IDR 2,585,067,076		
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.412	IDR 5,471,354,456		
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.363	IDR 4,820,576,613		
9	2024	IDR	21,025,457,305	0.320	IDR 6,726,400,104		
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.282	IDR 5,926,343,704		

INPUT DATA				INPUT DATA			
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 16,982,463,849		
Tingkat Suku Bunga	14%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460		
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 7,009,925,389		
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	14%		
1	2016	-IDR	2,223,039,519	0.877	-IDR 1,950,034,666	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	2,223,039,519	0.769	-IDR 1,710,556,724		
3	2018	-IDR	2,223,039,519	0.675	-IDR 1,500,488,355		
4	2019	-IDR	2,223,039,519	0.592	-IDR 1,316,217,855		

5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.519	-IDR 1,154,577,066
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.456	IDR 2,517,780,569
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.400	IDR 5,305,568,455
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.351	IDR 4,654,007,416
9	2024	IDR	21,025,457,305	0.308	IDR 6,465,495,123
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.270	IDR 5,671,486,950

INPUT DATA				INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 16,195,282,391
Tingkat Suku Bunga	14.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 6,222,743,931
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	14.5%
1	2016	-IDR	2,223,039,519	0.873	-IDR 1,941,519,230
2	2017	-IDR	2,223,039,519	0.763	-IDR 1,695,649,983
3	2018	-IDR	2,223,039,519	0.666	-IDR 1,480,917,016
4	2019	-IDR	2,223,039,519	0.582	-IDR 1,293,377,306
5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.508	-IDR 1,129,587,167
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.444	IDR 2,452,528,515
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.388	IDR 5,145,498,726
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.338	IDR 4,493,885,350
				Untuk Selama (Tahun)	10

9	2024	IDR	21,025,457,305	0.296	IDR 6,215,786,236
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.258	IDR 5,428,634,267

INPUT DATA				INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 15,442,045,181
Tingkat Suku Bunga	15.0%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 5,469,506,721
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	15%
1	2016	-IDR 2,223,039,519	0.870	-IDR 1,933,077,842	Untuk Selama (Tahun) 10
2	2017	-IDR 2,223,039,519	0.756	-IDR 1,680,937,254	
3	2018	-IDR 2,223,039,519	0.658	-IDR 1,461,684,569	
4	2019	-IDR 2,223,039,519	0.572	-IDR 1,271,030,060	
5	2020	-IDR 2,223,039,519	0.497	-IDR 1,105,243,530	
6	2021	IDR 5,526,459,423	0.432	IDR 2,389,240,916	
7	2022	IDR 13,275,958,364	0.376	IDR 4,990,924,489	
8	2023	IDR 13,275,958,364	0.327	IDR 4,339,934,339	
9	2024	IDR 21,025,457,305	0.284	IDR 5,976,747,208	
10	2025	IDR 21,025,457,305	0.247	IDR 5,197,171,485	

INPUT DATA				INPUT DATA	
------------	--	--	--	------------	--

	Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 14,721,174,570
	Tingkat Suku Bunga	15.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
	Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 4,748,636,110
	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	15.5%
1	2016	-IDR 2,223,039,519		0.866	-IDR 1,924,709,540	Untuk Selama (Tahun)
2	2017	-IDR 2,223,039,519	0.750	-IDR 1,666,415,186		
3	2018	-IDR 2,223,039,519	0.649	-IDR 1,442,783,711		
4	2019	-IDR 2,223,039,519	0.562	-IDR 1,249,163,386		
5	2020	-IDR 2,223,039,519	0.487	-IDR 1,081,526,741		
6	2021	IDR 5,526,459,423	0.421	IDR 2,327,850,472		
7	2022	IDR 13,275,958,364	0.365	IDR 4,841,634,401		
8	2023	IDR 13,275,958,364	0.316	IDR 4,191,891,256		
9	2024	IDR 21,025,457,305	0.273	IDR 5,747,878,674		
10	2025	IDR 21,025,457,305	0.237	IDR 4,976,518,332		

	INPUT DATA				INPUT DATA	
	Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 14,031,172,729
	Tingkat Suku Bunga	16.0%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
	Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 4,058,634,269
	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	16.0%

1	2016	-IDR	2,223,039,519	0.862	-IDR 1,916,413,378	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	2,223,039,519	0.743	-IDR 1,652,080,498		
3	2018	-IDR	2,223,039,519	0.641	-IDR 1,424,207,326		
4	2019	-IDR	2,223,039,519	0.552	-IDR 1,227,764,936		
5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.476	-IDR 1,058,418,049		
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.410	IDR 2,268,292,466		
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.354	IDR 4,697,426,107		
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.305	IDR 4,049,505,264		
9	2024	IDR	21,025,457,305	0.263	IDR 5,528,706,654		
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.227	IDR 4,766,126,426		

INPUT DATA				INPUT DATA		
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 13,370,617,271	
Tingkat Suku Bunga	16.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460	
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 3,398,078,811	
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	16.5%	
1	2016	-IDR	0.858	-IDR 1,908,188,428	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	0.737	-IDR 1,637,929,981		
3	2018	-IDR	0.632	-IDR 1,405,948,482		
4	2019	-IDR	0.543	-IDR 1,206,822,731		

5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.466	-IDR 1,035,899,340
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.400	IDR 2,210,504,653
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.343	IDR 4,558,105,828
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.295	IDR 3,912,537,191
9	2024	IDR	21,025,457,305	0.253	IDR 5,318,781,166
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.217	IDR 4,565,477,396

INPUT DATA				INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 12,738,157,134
Tingkat Suku Bunga	17.0%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 2,765,618,674
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	17.0%
1	2016	-IDR	2,223,039,519	0.855	-IDR 1,900,033,777
2	2017	-IDR	2,223,039,519	0.731	-IDR 1,623,960,493
3	2018	-IDR	2,223,039,519	0.624	-IDR 1,388,000,421
4	2019	-IDR	2,223,039,519	0.534	-IDR 1,186,325,146
5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.456	-IDR 1,013,953,117
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.390	IDR 2,154,427,159
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.333	IDR 4,423,487,959
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.285	IDR 3,780,758,940
				Untuk Selama (Tahun)	10

9	2024	IDR	21,025,457,305	0.243	IDR 5,117,674,911
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.208	IDR 4,374,081,120

INPUT DATA				INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 12,132,508,701
Tingkat Suku Bunga	17.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 2,159,970,241
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	17.5%
1	2016	-IDR 2,223,039,519	0.851	-IDR 1,891,948,527	Untuk Selama (Tahun) 10
2	2017	-IDR 2,223,039,519	0.724	-IDR 1,610,168,959	
3	2018	-IDR 2,223,039,519	0.616	-IDR 1,370,356,561	
4	2019	-IDR 2,223,039,519	0.525	-IDR 1,166,260,903	
5	2020	-IDR 2,223,039,519	0.446	-IDR 992,562,470	
6	2021	IDR 5,526,459,423	0.380	IDR 2,100,002,375	
7	2022	IDR 13,275,958,364	0.323	IDR 4,293,394,696	
8	2023	IDR 13,275,958,364	0.275	IDR 3,653,952,933	
9	2024	IDR 21,025,457,305	0.234	IDR 4,924,982,039	
10	2025	IDR 21,025,457,305	0.199	IDR 4,191,474,076	

INPUT DATA				INPUT DATA	
------------	--	--	--	------------	--

	Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 11,552,452,149
	Tingkat Suku Bunga	18.0%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
	Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 1,579,913,689
	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	18.0%
1	2016	-IDR 2,223,039,519		0.847	-IDR 1,883,931,796	Untuk Selama (Tahun)
2	2017	-IDR 2,223,039,519	0.718	-IDR 1,596,552,369		
3	2018	-IDR 2,223,039,519	0.609	-IDR 1,353,010,482		
4	2019	-IDR 2,223,039,519	0.516	-IDR 1,146,619,053		
5	2020	-IDR 2,223,039,519	0.437	-IDR 971,711,062		
6	2021	IDR 5,526,459,423	0.370	IDR 2,047,174,870		
7	2022	IDR 13,275,958,364	0.314	IDR 4,167,655,670		
8	2023	IDR 13,275,958,364	0.266	IDR 3,531,911,585		
9	2024	IDR 21,025,457,305	0.225	IDR 4,740,316,994		
10	2025	IDR 21,025,457,305	0.191	IDR 4,017,217,792		

	INPUT DATA				INPUT DATA	
	Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 10,996,828,020
	Tingkat Suku Bunga	18.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
	Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 1,024,289,560
	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	18.5%

1	2016	-IDR	2,223,039,519	0.844	-IDR 1,875,982,716	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	2,223,039,519	0.712	-IDR 1,583,107,777		
3	2018	-IDR	2,223,039,519	0.601	-IDR 1,335,955,930		
4	2019	-IDR	2,223,039,519	0.507	-IDR 1,127,388,971		
5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.428	-IDR 951,383,098		
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.361	IDR 1,995,891,293		
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.305	IDR 4,046,107,612		
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.257	IDR 3,414,436,803		
9	2024	IDR	21,025,457,305	0.217	IDR 4,563,313,411		
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.183	IDR 3,850,897,393		

INPUT DATA				INPUT DATA		
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 10,464,533,974	
Tingkat Suku Bunga	19.0%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460	
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	IDR 491,995,514	
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	19.0%	
1	2016	-IDR	0.840	-IDR 1,868,100,436	Untuk Selama (Tahun)	10
2	2017	-IDR	0.706	-IDR 1,569,832,299		
3	2018	-IDR	0.593	-IDR 1,319,186,806		

4	2019	-IDR	2,223,039,519	0.499	-IDR 1,108,560,341
5	2020	-IDR	2,223,039,519	0.419	-IDR 931,563,312
6	2021	IDR	5,526,459,423	0.352	IDR 1,946,100,289
7	2022	IDR	13,275,958,364	0.296	IDR 3,928,594,026
8	2023	IDR	13,275,958,364	0.249	IDR 3,301,339,518
9	2024	IDR	21,025,457,305	0.209	IDR 4,393,623,090
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.176	IDR 3,692,120,244

INPUT DATA				INPUT DATA	
Jumlah Periode	10	Proses		Present Value Aliran Kas Masuk	IDR 9,954,521,746
Tingkat Suku Bunga	19.5%	PVIF (Present Value Interest Factor)	Present Value	Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460
Periode	Aliran Kas Masuk			Net Present Value (NPV)	-IDR 18,016,714
Investasi Awal	-IDR 9,972,538,460			Dengan Tingkat Suku Bunga	19.5%
2016	-IDR 2,223,039,519			0.837	-IDR 1,860,284,116
2017	-IDR 2,223,039,519	0.700	-IDR 1,556,723,110		
2018	-IDR 2,223,039,519	0.586	-IDR 1,302,697,163		
2019	-IDR 2,223,039,519	0.490	-IDR 1,090,123,149		
2020	-IDR 2,223,039,519	0.410	-IDR 912,236,945		
2021	IDR 5,526,459,423	0.343	IDR 1,897,752,420		
2022	IDR 13,275,958,364	0.287	IDR 3,814,964,884		

8	2023	IDR	13,275,958,364	0.240	IDR 3,192,439,233
9	2024	IDR	21,025,457,305	0.201	IDR 4,230,915,025
10	2025	IDR	21,025,457,305	0.168	IDR 3,540,514,666

BIODATA PENULIS



Greondy Racharias Paramasatya lahir di Surabaya, 6 Februari 1992 sebagai anak pertama dari pasangan Bambang Herjoewono dan Nenny Suryani. Setelah menempuh pendidikan di SDN Dr. Soetomo V Surabaya, SMP Al-hikmah Surabaya, dan SMA Negeri 2 Surabaya, penulis melanjutkan studinya di Program Studi S1 Jurusan Teknik Kelautan FTK-ITS pada tahun 2010 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama di perguruan tinggi penulis aktif dalam himpunan mahasiswa Teknik Kelautan dan aktif dalam keikutsertaan berbagai acara keorganisasian dan seminar nasional maupun internasional. Dalam mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh, penulis melaksanakan kerja praktek di dua tempat yaitu di Energi Mega Persada, Jakarta Selatan periode 21 Januari 2014 hingga 18 Februari 2014 dan BP Indonesia, Jakarta Selatan periode 7 Juli 2014 hingga 5 September 2014. Bidang yang dipilih penulis untuk tugas akhirnya adalah studi kelayakan bisnis biaya instalasi *topside platform* pada CPP (*Central Processing Platform*) dimana diperlukan sebuah metode yang tepat untuk menentukan kelayakan sebuah proyek dan peramalan dalam investasi bisnis.