



TESIS - BM185407

SENSITIVITAS INVESTASI PROYEK PENGADAAN *POWER SUPPLY* PT PEP SUKOWATI

M AGUS PANGESTU HW
09211850025013

Dosen Pembimbing:
Christiono Utomo, ST, MT, PhD
Ir. Ervina Ahyudanari, ME, PhD

Departemen Manajemen Teknologi
Fakultas Desain Kreatif Dan Bisnis Digital
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020



TESIS - BM185407

SENSITIVITAS INVESTASI PROYEK PENGADAAN *POWER SUPPLY* PT PEP SUKOWATI

M AGUS PANGESTU HW
09211850025013

DOSEN PEMBIMBING
Christiono Utomo, ST, MT, PhD
Ir. Ervina Ahyudanari, ME, PhD

Departemen Manajemen Teknologi
Fakultas Desain Kreatif Dan Bisnis Digital
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Manajemen Teknik (M.MT)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

M Agus Pangestu HW

NRP: 09211850025013

Tanggal Ujian: 30 Juni 2020

Periode Wisuda: September 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing:

1. Christiono Utomo, ST, MT, PhD
NIP: 19670319 200212 1 005

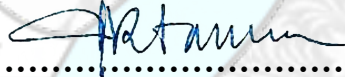


2. Ir. Ervina Ahyudanari, ME, PhD
NIP: 19690224 199512 2 001

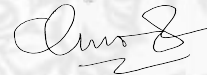


Penguji:

1. Ir. I Putu Artama Wiguna, MT, PhD
NIP: 19700427 200501 2 001



2. Doddy Prayogo, ST, MT, MsC, PhD
NIP:



Kepala Departemen Teknik Manajemen Teknologi
Fakultas Desain Kreatif Dan Bisnis Digital

Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP
NIP: 196912311994121076

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi keseluruhan Tesis saya dengan judul “**SENSITIVITAS INVESTASI PROYEK PENGADAAN *POWER SUPPLY* PT PEP SUKOWATI**” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Agustus 2020

M Agus Pangestu HW

NRP. 09211850025013

Halaman ini sengaja dikosongkan

SENSITIVITAS INVESTASI PROYEK PENGADAAN *POWER SUPPLY* PT PEP SUKOWATI

Nama mahasiswa : M Agus Pangestu HW
NRP : 09211850025013
Pembimbing : Christiono Utomo, ST, MT, PhD
Ko Pembimbing : Ir. Ervina Ahyudanari, ME, PhD

ABSTRAK

PT PEP Sukowati sedang menjalankan proyek investasi pengadaan sistem *power supply* menggunakan listrik dari PT PLN. Proyek ini terdiri dari kegiatan *Engineering, Procurement and Construction (EPC)* fasilitas sistem tenaga listrik. Sistem *power supply* ini akan menjadi sistem utama untuk produksi minyak dan gas lapangan Sukowati. Dengan fungsi utama sebagai sistem produksi serta nilai investasi yang besar, maka proyek investasi ini diharapkan dapat berjalan dengan baik. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi investasi ini antara lain variabel angka produksi yang terus mengalami penurunan setiap tahunnya. Kemudian fluktuasi variabel harga minyak yang tidak menentu dipastikan akan berpengaruh pada investasi ini.

Berdasarkan hal di atas, perlu dilakukan sensitivitas investasi sehingga dapat diketahui batas penerimaan investasi proyek, pada tingkatan berapa investasi masih ekonomis untuk dilanjutkan atau tidak. Selanjutnya akan dihitung probabilitas terhadap batas sensitivitas variabel investasi tersebut, sehingga peluang terjadinya dapat diketahui. Analisis investasi yang dilakukan adalah evaluasi *Nett Present Value (NPV)* menggunakan model *production sharing contrac* dengan sistem bagi hasil. Hasil yang didapatkan digunakan sebagai dasar analisis sensitivitas perubahan variabel investasi terhadap NPV.

Dari analisis arus kas *base case* diperoleh nilai NPV setelah 19 tahun masa investasi sebesar US\$ 3,039,149, yang artinya pada kondisi *base case*, proyek ini dapat diterima untuk dilakukan. Hasil sensitivitas variabel – variabel investasi terhadap NPV diketahui batas ekonomis proyek pada variabel angka produksi adalah pada penurunan < -33% dari *base case*. Pada variabel harga minyak, batas ekonomis proyek adalah pada harga > US\$ 34 per barel dan pada variabel perubahan tarif listrik PLN tidak signifikan terhadap keekonomian proyek. Hasil perhitungan probabilitas menunjukkan peluang terjadinya perubahan variabel investasi pada batas penerimaan adalah sebesar 7% pada variabel angka produksi, 19,5% pada variabel harga minyak dan 0% pada variabel tarif listrik. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan oleh manajemen untuk menentukan langkah strategis terkait investasi proyek *power supply*.

Kata kunci: investasi, migas, probabilitas, sensitivitas

Halaman ini sengaja dikosongkan

INVESTMENT SENSITIVITY OF POWER SUPPLY PROCUREMENT PROJECT AT PT PEP SUKOWATI

By : M Agus Pangestu HW
Student Identity Number : 09211850025013
Supervisor : Christiono Utomo, ST, MT, PhD
Co Supervisor : Ir. Ervina Ahyudanari, ME, PhD

ABSTRACT

PT PEP Sukowati is implementing an investment project procurement for power supply systems using electricity from PT PLN. The project consists of Engineering, Procurement and Construction (EPC) facilities for the electric power system. This power supply system will be used as the main oil and gas production system in the Sukowati field. With its main function as a production system and high investment value, this investment project is expected to be carried out well. Things that can affect this investment include variable production figures which continue to decline each year. Then the uncertain oil price variable fluctuation will certainly affect this investment.

Based on the above, it is necessary to carry out investment sensitivity so that the investment limit of the project is known, at what level the investment is still economical to proceed or not. Then the probability of the investment variable sensitivity limit will be calculated, so that the chance of occurrence can be known. The investment analysis conducted is an evaluation of Net Present Value (NPV) using the production sharing contract model with a profit sharing system. The results obtained are used as a basis for analyzing the sensitivity of changes in investment variables to NPV.

From the base case cash flow analysis, the NPV value after 19 years of investment is US \$ 3,039,149, which means that in the base case condition, this project can be accepted. The results of the sensitivity of investment variables to the NPV can be seen that the economic limit of the project on the variable production rate is at a decrease of <-33% from the base case. On the oil price variable, the economic limit of the project is at > US \$ 34 per barrel and on the variable change in the PLN electricity tariff is not significant to the economics of the project. Probability calculation results show the possibility of a change in investment variable production figures at the limit of investment acceptance is 7%, the oil price variable is 19.5% and 0% on the variable electricity tariff. The results of this study can be used by management to determine strategic steps related to investment in power supply projects.

Key words : investment, oil & gas, probability, sensitivity

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Alloh SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kemudahan dan petunjuk untuk menyelesaikan penyusunan tesis dengan judul “**Sensitivitas Investasi Proyek Pengadaan *Power Supply* PT PEP Sukowati**”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi di Magister Manajemen Teknologi (MMT) Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya untuk memperoleh gelar Magister Manajemen Teknologi. Penyusunan tesis ini dapat diselesaikan dengan baik atas bantuan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan menyumbangkan ide dalam penyusunannya. Oleh karena itu pada kesempatan ini ijinkan penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Drs. Suhardi MPd dan Ibu Dra. Warinten yang selalu mendoakan penulis baik diminta ataupun tidak. Mohon maaf jika selama kuliah di Surabaya sering tidak dapat berkunjung ke rumah, semoga ilmu yang didapatkan dapat diamalkan dan menjadi amal jariah untuk Bapak dan Ibu.
2. Anak – anak tercinta, kakak El dan adik Hana yang meskipun masih kecil tapi pengertian ketika ayah sedang belajar, mengerjakan tugas dan kuliah. Dan juga buat istri tercinta Ayu Firdha Pratiwi, terimakasih atas dukungan dan pengertiannya ketika sering ditinggal ke Surabaya pada saat hari libur dan memotivasi penulis agar bisa segera menyelesaikan kuliahnya.
3. Bapak Christiono Utomo sebagai dosen pembimbing sekaligus dosen pengajar terbaik menurut penulis. Terimakasih atas waktu dan ilmu yang Bapak berikan, mulai dari saat awal kuliah investasi proyek, manajemen proyek, pada saat bimbingan proposal hingga bimbingan tesis yang sangat berkesan bagi penulis. Begitu banyak ilmu yang diajarkan, dengan metode mengajar yang begitu runut dan sistematis, sehingga sangat mudah dipahami. Banyak hal – hal baru dan bermanfaat yang dapat penulis pelajari dari Pak Chris, baik ilmu pengetahuan dan bagaimana bersikap dengan baik. Mohon maaf jika selama kuliah dan bimbingan ada sikap penulis yang kurang berkenan dan tidak sesuai harapan Bapak, teriring doa semoga Pak Chris senantiasa mendapatkan kesuksesan dan selalu diberikan kesehatan oleh Alloh SWT.

4. Ibu Ervina Ahyudanari sebagai dosen pengajar dan ko pembimbing, terimakasih atas ilmu yang diberikan, baik selama kuliah serta pada saat bimbingan, mulai dari penulisan proposal hingga penulisan tesis yang dengan sabar membimbing penulis untuk menyelesaikan tesis. Terimakasih atas ilmu yang diajarkan, semoga Alloh SWT menjadikannya sebagai amal jariah bagi Bu Ervina.
5. Bapak I Putu Artama Wiguna, terimakasih atas masukan yang diberikan sebagai dosen penguji, dengan metode bimbingan online yang dilakukan Pak Putu dan sangat dinantikan oleh penulis setiap minggunya. Mohon maaf jika terdapat kesalahan selama berinteraksi, semoga Pak Putu selalu diberikan kesuksesan dan selalu dalam keadaan sehat.
6. Bapak Doddy Prayogo sebagai dosen penguji yang banyak memberikan masukan dan arahan dalam penelitian ini, terutama setelah sidang tesis. Sukses untuk karir nya, semoga selalu dapat memberikan karya terbaik untuk bangsa dan negara.
7. Bapak Field Manager dan Bapak RAM Assistant Manager PT Pertamina EP Field Sukowati serta seluruh jajaran manajemen yang telah memberikan dukungan penulis untuk menempuh pendidikan di MMT ITS. Terimakasih atas ijin yang diberikan untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan kuliah S2 di MMT ITS Surabaya, semoga dapat membantu memajukan perusahaan.
8. Seluruh teman – teman MMT ITS jurusan Manajemen Proyek angkatan gasal 2018 yang telah menemani, sharing ilmu dan informasi sehingga kita dapat sukses bersama – sama setelah dari MMT ITS.
9. Mas – mas dan Mbak – mbak di pengajaran MMT ITS, terimakasih atas bantuan dan informasinya serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah mendukung penulis dalam menyusun tesis ini.

Dengan kerendahan hati penulis menyadari segala kekurangan dalam penyusunan tesis ini, untuk itu penulis mengharapakan masukan dan koreksi. Semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca semuanya.

Surabaya, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	19
1.1 Latar Belakang.....	19
1.2 Rumusan Masalah.....	23
1.3 Tujuan.....	23
1.4 Batasan Masalah	24
1.5 Kontribusi	24
1.6 Sistematika Penulisan	24
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	27
2.1 Pengertian Investasi Proyek.....	27
2.2 Investasi Bidang Hulu Migas	27
2.2.1 <i>Production Sharing Contract (PSC)</i>	28
2.2.2 <i>Cost Recovery</i>	29
2.3 Proyek <i>Power Supply</i> PT PEP	31
2.4 Analisa <i>Capital Budgeting</i>	32
2.5 Analisis Sensitivitas.....	36
2.6 Analisis Probabilitas	38
2.7 Variabel Sensitivitas Investasi Proyek di Industri Migas	40
2.8 Penelitian Terdahulu.....	41
2.9 Posisi Penelitian.....	42
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1 Konsep Penelitian	45

3.2	Pengumpulan Data	45
3.2.1	Data Primer	46
3.2.2	Data Sekunder	46
3.3	Variabel Penelitian	46
3.3.1	Identifikasi Variabel Investasi.....	46
3.3.2	Identifikasi Variabel Sensitivitas Investasi	47
3.4	Analisa Investasi	48
3.4.1	Estimasi Variabel – Variabel Investasi	48
3.4.2	Analisa Arus Kas.....	50
3.4.3	Analisis <i>Net Present Value (NPV)</i>	52
3.5	Analisa Sensitivitas	52
3.6	Perhitungan Probabilitas Perubahan variabel.	53
3.7	Diagram Alir Penelitian	54
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		57
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	57
4.2	Estimasi Variabel – variabel Investasi Proyek <i>Power Supply</i>	58
4.2.1	Estimasi Biaya Investasi	59
4.2.2	Masa Investasi	62
4.2.3	<i>Discount Factor</i>	62
4.2.4	Estimasi <i>Cost Recovery</i>	63
4.2.5	Estimasi Pendapatan.....	67
4.3	Analisis Arus Kas Investasi Proyek <i>Power Supply</i>	70
4.4	Analisis Sensitivitas Investasi Proyek <i>Power Supply</i>	73
4.4.1	Analisis Sensitivitas Perubahan Angka Produksi Terhadap NPV	74
4.4.2	Analisis Sensitivitas Perubahan Harga Minyak Terhadap NPV	75
4.4.3	Analisis Sensitivitas Perubahan Tarif Listrik PLN Terhadap NPV ..	77
4.5	Perhitungan Probabilitas Perubahan Variabel Terhadap Investasi	79
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA		87
LAMPIRAN.....		93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Profil Produksi Minyak dan Gas Lapangan Sukowati PT PEP	21
Gambar 1.2 Histori Harga Minyak Mentah Dunia	21
Gambar 2.1 Contoh Grafik <i>Cash Flow</i> suatu Investasi Proyek.....	33
Gambar 2.2 Skema PSC Menurut UU No.22 Tahun 2001	34
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	55
Gambar 4.1 <i>Process Flow Diagram</i> Produksi Minyak dan Gas Sukowati	58
Gambar 4.2 <i>Forecast</i> Produksi Migas Lapangan Sukowati	67
Gambar 4.3 Arus Kas <i>Base Case</i> Proyek Investasi Proyek <i>Power Supply</i>	73
Gambar 4.4 Sensitivitas Perubahan Angka Produksi Terhadap NPV	75
Gambar 4.5 Sensitivitas Perubahan Harga Minyak Terhadap NPV	76
Gambar 4.6 Sensitivitas Kenaikan Tarif Listrik PLN Terhadap NPV	78
Gambar 4.7 Histogram Distribusi Frekuensi % Angka Produksi 2004 – 2019.....	79
Gambar 4.8 Histogram Distribusi Frekuensi Harga Minyak 1980 – 2019.....	81
Gambar 4.9 Histogram distribusi frekuensi tarif listrik PLN 2010 – 2020	83

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tipe Sumur Lapangan Sukowati 2018	19
Tabel 3.1 Variabel – Variabel Investasi.....	47
Tabel 3.2 Variabel Sensitivitas Investasi.....	47
Tabel 4.1 Harga Satuan Peralatan Sistem Pendukung Tenaga Listrik	59
Tabel 4.2 Rincian Biaya Investasi Fasilitas Sistem Tenaga Listrik Sukowati A...60	
Tabel 4.3 Rincian Biaya Investasi Fasilitas Sistem Tenaga Listrik Sukowati B...60	
Tabel 4.4 Rincian Biaya Penyambungan dan Jaminan Pelanggan PLN.....	61
Tabel 4.5 Estimasi Biaya Investasi Proyek <i>Power Supply</i>	61
Tabel 4.6 Suku Bunga Deposito Bank di Indonesia	62
Tabel 4.7 Rencana Pemasangan ESP dan Kebutuhan Tenaga Listrik PT PEP	64
Tabel 4.8 Rekapitulasi Estimasi Biaya Operasional <i>Power Supply</i>	65
Tabel 4.9 Rekapitulasi Depresiasi menggunakan <i>Declining Balance</i>	67
Tabel 4.10 Persentase Biaya OP <i>Power Supply</i> Terhadap Total Biaya OP.....	68
Tabel 4.11 Estimasi Total Pendapatan Pada Investasi Proyek <i>Power Supply</i>	70
Tabel 4.12 Data Asumsi <i>Base Case</i> Perhitungan Arus Kas Investasi Proyek.....	71
Tabel 4.13 Analisis Arus Kas Proyek pada <i>Base Case</i>	72
Tabel 4.14 Nilai Perubahan Sensitivitas Angka Produksi Terhadap NPV	74
Tabel 4.15 Nilai Perubahan Sensitivitas Harga Minyak terhadap NPV	76
Tabel 4.16 Nilai Perubahan Sensitivitas Tarif Listrik Terhadap NPV	77
Tabel 4.17 Tabel Distribusi Frekuensi Perubahan Produksi 2004 – 2019.....	79
Tabel 4.18 Tabel Distribusi Frekuensi Perubahan Harga Minyak 1980 – 2019....	82
Tabel 4.19 Tabel Distribusi Frekuensi Persen Perubahan Tarif Listrik PLN.....	83

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Pertamina EP (PT. PEP) adalah perusahaan Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) dengan sistem bagi hasil yang menyelenggarakan kegiatan usaha di sektor hulu bidang minyak dan gas bumi. Salah satu lapangan yang dimiliki oleh PT. PEP adalah lapangan Sukowati yang terdiri dari Sukowati Pad A dan Sukowati Pad B terletak di kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Lapangan Sukowati mempunyai dua tipe sumur produksi, yaitu sumur dengan tipe *natural flow* dan tipe *artificial lift* dengan total produksi minyak 9200 *Barrel Oil Per Day* (BOPD) dan gas sebesar 12 *Million Sufficient Cubic Feet per Day* (MMSCFD). Sumur tipe *natural flow* (NF) tidak membutuhkan tenaga dari luar karena fluida sumur mengalir secara alami menggunakan tekanan dari dalam bumi. Sedangkan sumur tipe *artificial lift* (AL) membutuhkan pompa benam atau *Electric Submersible Pump (ESP)* berpengerak motor sebagai alat bantu produksi karena sumur telah kehilangan tekanannya.

Tabel 1.1 Tipe Sumur Lapangan Sukowati 2018

Lacation	Well	Type	Lacation	Well	Type
Sukowati B	07	NF	Sukowati B	31	NF
Sukowati B	08 C	AL	Sukowati B	32	AL
Sukowati B	10	AL	Sukowati B	33	AL
Sukowati B	11	NF	Sukowati B	34	NF
Sukowati B	12	NF	Sukowati B	35	AL
Sukowati B	12A	AL	Sukowati A	02	AL
Sukowati B	14	NF	Sukowati A	03	AL
Sukowati B	17	NF	Sukowati A	06	NF
Sukowati B	23	NF	Sukowati A	09	NF
Sukowati B	24	NF	Sukowati A	15	AL
Sukowati B	25	AL	Sukowati A	16	NF
Sukowati B	26	NF	Sukowati A	18	NF
Sukowati B	27	NF	Sukowati A	19	NF
Sukowati B	28	NF	Sukowati A	20	NF
Sukowati B	29	NF	Sukowati A	21	NF
Sukowati B	30	NF	Sukowati A	22	NF
Total NF	22		Total AL	10	

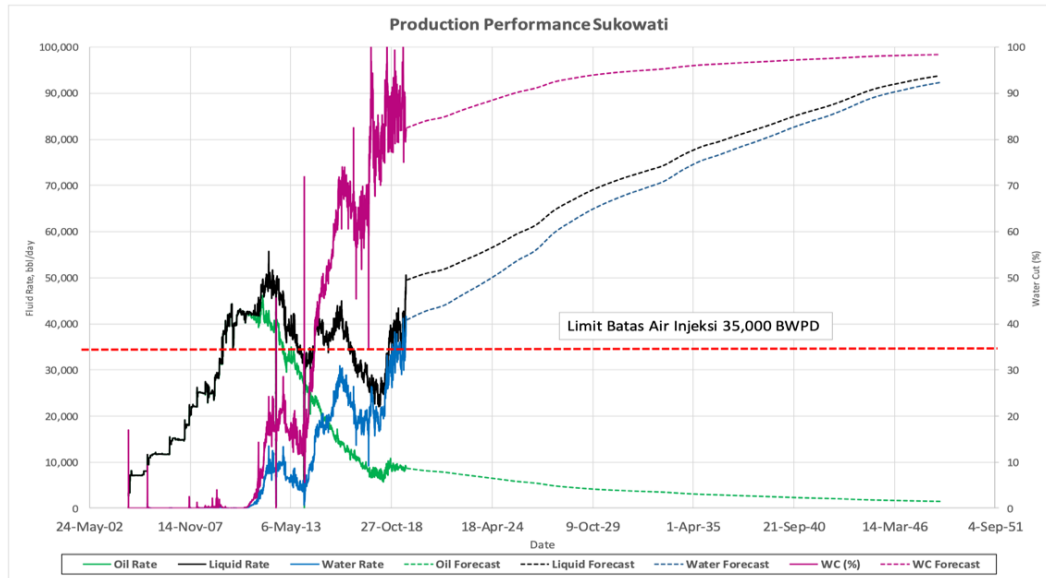
Sumber: Diolah Berdasarkan Data Sumur Produksi & Operation PEP Sukowati

Untuk memproduksi minyak pada sumur dengan tipe *artificial lift*, diperlukan pasokan tenaga listrik (*power supply*) untuk mengoperasikan pompa ESP sebagai alat produksi minyak dan gas dari dalam sumur produksi. Pasokan tenaga listrik (*power supply*) saat ini diperoleh dari sewa *Diesel Generator Set (Diesel Genset)* dari pihak ketiga yang terpasang satu set bersama dengan *Variable Speed Diesel (VSD)* pada masing-masing sumur produksi. Berdasarkan data kajian keekonomian penyediaan tenaga listrik yang dilakukan SF Manager (2018), diketahui biaya sewa pasokan tenaga listrik (*power supply*) menggunakan *Diesel Genset* saat ini adalah Rp. 4.094/KWh dengan tingkat kehandalan dibawah 90%. Sedangkan berdasarkan penawaran harga listrik PT PLN dalam dokumen Aminanto dan Aminin (2018) diperoleh biaya tenaga listrik dari PLN sebesar Rp. 1.495/KWh.

Berdasarkan hal diatas, untuk alasan efisiensi dan meningkatkan kehandalan sistem tenaga listrik, pada November 2018 disetujui proyek investasi pengadaan *power supply* lapangan Sukowati A dan B menggunakan *Authorization for Expenditures (AFE)* oleh Satuan Kerja Khusus Minyak dan Gas (SKK Migas). Proyek ini bertujuan untuk menyediakan salah satu sistem peralatan produksi minyak dan gas berupa fasilitas sistem pasokan tenaga listrik (*power supply*) dari PT Perusahaan Listrik Negara (PT. PLN) sehingga menjadi lebih ekonomis dan handal. Proyek investasi *power supply* ini terdiri dari biaya kesepakatan harga jual beli tenaga listrik dengan PT PLN serta pekerjaan *Engineering Procurement dan Construction (EPC)* untuk fasilitas dan sistem penunjang sehingga sumber listrik PLN dapat digunakan untuk memasok kebutuhan tenaga listrik pada peralatan di lapangan Sukowati untuk proses produksi minyak dan gas.

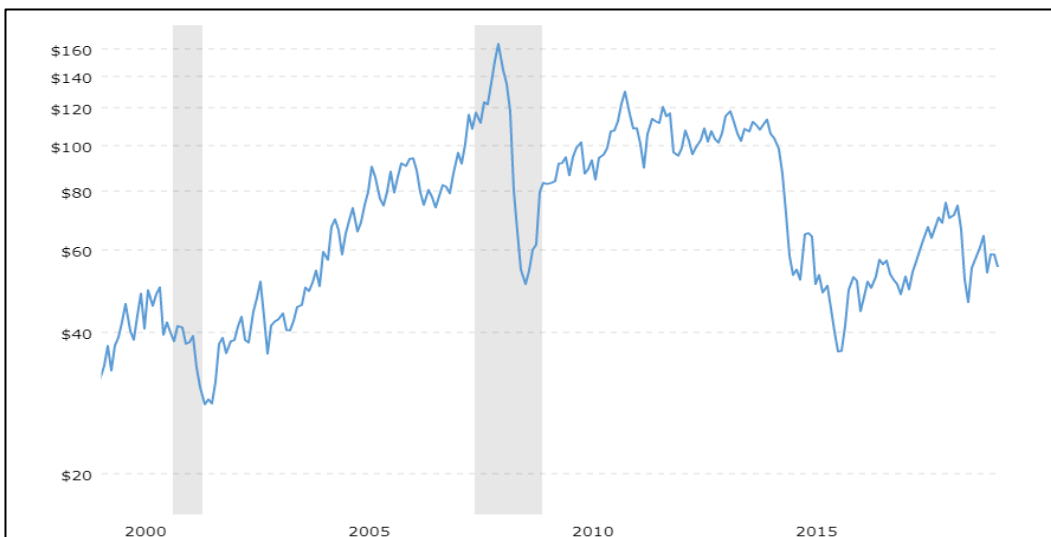
Proyek investasi *power supply* tersebut merupakan proyek yang akan digunakan sebagai sistem utama produksi minyak dan gas yang membutuhkan biaya tinggi dan risiko yang besar. Berbagai variabel investasi seperti perubahan harga minyak dan penurunan angka produksi menjadi parameter yang harus diperhatikan. Pada kajian *reservoir sub surface* (cadangan minyak dalam perut bumi) yang dilakukan oleh *Production Engineering* (2018), didapatkan histori profil produksi dan *forecast* (prediksi) produksi sampai dengan tahun 2040. Dari Gambar 1.1 profil produksi minyak dan gas lapangan Sukowati PT PEP dibawah ini terlihat bahwa angka produksi minyak dan gas lapangan Sukowati akan terus

mengalami penurunan setiap tahunnya. Hal ini akan berpengaruh investasi proyek *power supply*, dimana keberhasilan investasi ini yang menjadi salah satu sistem utama proses produksi minyak dan gas dimasa yang akan datang harus dipastikan.



Gambar 1.1 Profil Produksi Minyak dan Gas Lapangan Sukowati PT PEP (Data diperoleh dari kajian *Subsurface E&P* Lapangan Sukowati)

Selain itu berdasarkan histori harga minyak mentah dunia seperti pada Gambar 1.2 dibawah ini, diketahui bahwa terjadi perubahan harga yang tidak dapat diprediksi dalam 20 tahun terakhir.



Gambar 1.2 Histori Harga Minyak Mentah Dunia (Data diolah dari Marcotrend LLC, 2019)

Berdasarkan fluktuasi perubahan variabel investasi diatas, penelitian sensitivitas variabel investasi proyek pengadaan power supply harus dilakukan. Hal ini sesuai dengan fakta bahwa proyek ini membutuhkan biaya investasi yang tinggi serta biaya operasional yang besar untuk menjamin produksi minyak dan gas di PT. PEP Sukowati. Hal pertama yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah menghitung sampai pada batas berapa nilai ekonomis proyek ini masih dapat diterima. Model perhitungan keuangan dalam penelitian ini akan menggunakan model *Production Sharing Contract (PSC)* atau biasa disebut bagi hasil karena model kontrak PT PEP dengan pemerintah adalah bagi hasil. Dan yang kedua adalah melakukan sensitivitas untuk mengetahui akibat dari perubahan variabel – variabel investasi terhadap batas yang sudah ditetapkan. Variabel yang berpotensi mengalami perubahan antara lain adalah harga minyak, jumlah produksi dan tarif listrik PT PLN dimasa yang akan datang. Hal ketiga adalah melakukan perhitungan nilai probabilitas terhadap peluang terjadinya perubahan pada tiap variabel investasi tersebut.

Setelah dilakukan analisa dan perhitungan diatas, diharapkan akan diketahui pada batas mana proyek investasi pengadaan *power supply* untuk tetap di lanjutkan atau dihentikan dengan terjadinya perubahan variabel investasi tersebut. Peluang terjadinya perubahan variabel – variabel sensitive pada batas yang mempengaruhi investasi proyek juga akan dilakukan perhitungan. Hasilnya dapat dijadikan bahan evaluasi dan referensi oleh manajemen dalam mengambil keputusan untuk melakukan tindakan yang tepat terhadap investasi *power supply*. Selain itu yang perlu diketahui dalam kontrak bagi hasil seluruh risiko yang terjadi menjadi tanggung jawab kontraktor termasuk risiko finansial yang akan dihadapi oleh kontraktor (*non cost recovery*). Maka dari itu perhitungan keekonomian dengan variabel yang tidak pasti merupakan hal penting bagi perusahaan. Sehingga tujuan perusahaan dalam memaksimalkan pendapatan dan pengembalian investasi dengan biaya yang serendah mungkin untuk produksi minyak dan gas dapat dicapai.

Beberapa penelitian terkait sensitivitas investasi sebuah proyek hulu migas dan proyek sejenis telah dilakukan banyak dilakukan. Antara lain oleh William, Kartoatmodjo dan Prima (2017) yang membahas keekonomian pada pengembangan Lapangan GX, GY dan GZ dengan sistem PSC dan Gross Split.

Kemudian Wijaya (2016) melakukan penelitian tentang kajian penerapan depletion premium dalam analisis keekonomian proyek minyak dan gas bumi. Pinem (2010) melakukan penelitian tentang valuasi proyek migas menggunakan metode dynamic discounted cash flow dan real option terhadap volatilitas harga minyak. Borgonovo dan Peccati (2006) melakukan penelitian tentang ketidakpastian dan analisis sensitivitas global dalam evaluasi proyek investasi serta Marchioni dan Magni (2018) membahas keputusan investasi dan analisis sensitivitas: konsistensi tingkat pengembalian NPV. Hasil yang diharapkan adalah dapat diketahui batas penerimaan investasi yang akan dijadikan dasar untuk melakukan sensitivitas dan mengukur peluang terjadinya risiko dari proyek pengadaan *power supply* PT PEP Sukowati.

1.2 Rumusan Masalah

Kelangsungan produksi minyak dan gas PT PEP dimasa depan tergantung pada proyek pengadaan *power supply*, sehingga untuk mendapatkan gambaran model keuangan dan risiko dari proyek tersebut, perlu diselesaikan hal – hal berikut ini:

1. Bagaimana praktek perhitungan batas penerimaan investasi dan sensitivitas proyek pengadaan *power supply* menggunakan pemodelan keuangan.
2. Seberapa besar probabilitas terjadinya perubahan variabel harga minyak, jumlah produksi dan tarif listrik PLN mempengaruhi investasi proyek pengadaan *power supply*.

1.3 Tujuan

Sesuai dengan latar belakang dan perumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain:

1. Menilai batas penerimaan investasi dan sensitivitas proyek pengadaan *power supply* dari aspek keuangan.
2. Mengetahui besaran probabilitas terjadinya perubahan harga minyak, jumlah produksi dan perubahan tarif listrik PLN terhadap investasi proyek pengadaan *power supply*

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari penelitian yang terlalu luas serta dapat memudahkan menyelesaikan rumusan masalah agar sesuai dengan tujuan, maka dilakukan pembatasan dalam ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada proyek pengadaan *power supply* sebagai sistem utama penunjang produksi minyak dan gas di PT PEP Sukowati.
2. Perhitungan pendapatan hanya dihitung pada pendapatan yang terkait secara langsung dengan proyek pengadaan *power supply* sebagai salah satu sistem produksi minyak dan gas.
3. Dalam penelitian ini akan digunakan analisis keuangan menggunakan model perhitungan *production sharing contract (PSC)* yang merupakan model kerjasama industri migas antara PT PEP dengan Pemerintah.
4. Analisa ketidakpastian investasi dengan sensitivitas analisis akan menggunakan asumsi perubahan-perubahan pada variabel dalam penelitian.

1.5 Kontribusi

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi antara lain:

1. Manfaat Teoritis
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam bentuk hasil penelitian, dan bisa dijadikan referensi pada penelitian selanjutnya.
2. Manfaat Praktis
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi perusahaan sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan khususnya terkait proyek pengadaan *power supply* dimasa yang akan datang.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tesis ini terdiri dari 5 bab, antara lain:

- 1) Bab 1 Pendahuluan
Pada bab ini membahas konsep dari penelitian, yang didalamnya terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah,

kontribusi dan sistematika penulisan. Latar belakang memuat studi awal atau berbagai teori yang relevan sehingga dapat disusun dalam bentuk rumusan masalah. Pada rumusan masalah terdapat topik pokok yang akan digali dalam penelitian ini. Pada tujuan penelitian terdapat sasaran yang akan dicapai dalam penelitian. Batasan masalah digunakan agar penelitian lebih terfokus pada permasalahan dan tidak melebar. Kontribusi adalah hal yang diharapkan terkait dengan tujuan penelitian. Sistematika merupakan langkah – langkah yang digunakan dalam menyusun penelitian.

2) Bab 2 Kajian Pustaka

Pada bab ini dibahas berbagai teori dan metode – metode yang akan digunakan dalam analisa dan pembahasan. Materi yang disampaikan berasal dari berbagai referensi seperti jurnal, buku, seminar dan lain sebagainya.

3) Bab 3 Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan tentang metode dan pendekatan yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan serta untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam bab ini juga dijelaskan tahapan dan langkah penelitian, teknik perolehan dan analisa data serta diagram alir penelitian yang di jelaskan secara rinci, singkat dan jelas.

4) Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai data – data yang digunakan, asumsi yang dipakai dan perhitungan berdasarkan metode yang digunakan. Selanjutnya secara terperinci data – data yang diperoleh dibahas dan dianalisis tahap demi tahap secara detail sampai diperoleh hasil penelitian. Analisa dan pembahasan dilakukan untuk memperoleh tujuan yang telah ditetapkan pada penelitian.

5) Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan hasil pembahasan pada bab 4 yang ditulis secara singkat dan jelas serta disesuaikan dengan tujuan penelitian. Saran ditujukan untuk perusahaan dan akademisi berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Investasi Proyek

Investasi secara umum dapat diartikan penempatan sejumlah dana pada waktu sekarang dengan maksud mendapatkan keuntungan di waktu yang akan datang. Reilly dan Brown (2012) menyatakan investasi merupakan komitmen pemanfaatan mata uang pada saat ini untuk jangka waktu tertentu untuk mendapatkan pengembalian dimasa depan yang akan memberikan kompensasi kepada penanam modal untuk: (a) periode waktu pemanfaatan (b) besaran nilai inflasi investasi dan (c) ketidakpastian pengembalian dimasa investasi.

Menurut Mulyadi (2001) investasi didefinisikan sebagai pengelolaan sumber – sumber dana dalam waktu tertentu untuk menghasilkan keuntungan dimasa yang akan datang. Sedangkan Aryadeta (2017) berpendapat bahwa investasi merupakan pembelanjaan dana dari pemilik modal untuk membiayai kegiatan produktif sehingga mendapatkan profit dimasa akhir investasi.

Sedangkan proyek menurut Soeharto (1999) diartikan sebagai aktivitas yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu, dengan alokasi sumber daya tertentu dan bertujuan untuk mendapatkan suatu hasil yang kriteria mutunya telah ditetapkan dengan jelas. Selain itu menurut Larson dan Gray (2011) proyek adalah upaya sementara yang dilakukan untuk menciptakan produk, layanan atau hasil yang unik. Berdasarkan berbagai pendapat tentang definisi mengenai investasi dan project, terdapat satu kesamaan definisi yaitu investasi proyek adalah kegiatan yang melibatkan modal terhadap sumber daya yang ada pada waktu tertentu dan dikeluarkan pada saat ini dengan harapan manfaat dimasa yang akan datang.

2.2 Investasi Bidang Hulu Migas

Industri minyak adalah kegiatan dengan biaya sangat tinggi (*high cost*), teknologi maju (*high technology*) dan mempunyai risiko yang tinggi (*high risk*). Oleh karena itu, dalam hal penanaman modal bagi kontraktor di bidang migas memiliki dua kemungkinan yaitu kemungkinan investasi tersebut berhasil

dilakukan dan mendapat keuntungan besar, serta mendapat pengembalian modal yang tinggi. Atau pada kemungki yang kedua, yaitu investasi yang dilakukan tidak mendapat keuntungan atau bahkan investor menderita kerugian yang besar dan kurang dari yang diharapkan (Lestari dan Saputra, 2015). Bentuk kerjasama antara pemerintah Indonesia dengan perusahaan kontraktor migas di sebut dengan istilah Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS). Salah satu model kontrak yang digunakan KKKS di Indonesia adalah kontrak bagi hasil atau disebut *Production Sharing Contract* (PSC). Model PSC disiapkan oleh negara dan selanjutnya di bahas dengan investor (Wijaya, 2016).

2.2.1 *Production Sharing Contract (PSC)*

Menurut Lestari dan Saputra (2015) beberapa elemen pokok dalam PSC antara lain *cost recovery*, *First Tranche Petroleum (FTP)*, investasi kapital dan non kapital, depresiasi, *Investmen Credit*, *Domestic Market Obligation (DMO)* dan pajak. PSC di Indonesia sesuai dengan pasal 6 ayat 2 paling sedikit harus memiliki persyaratan sebagai berikut (Lestari dan Saputra, 2015) :

- a. Pendapatan bagi hasil dihitung berdasarkan jumlah produksi minyak dan gas setelah dikurangi *cost recovery*.
- b. Kontraktor hanya berhak atas manfaat ekonomi (*economic right*) dari pengusahaan migas, sedangkan hak atau kuasa pertambangan (*mining right*) dan hak atas minyak dan gas bumi (*mineral right*) tetap menjadi milik negara.
- c. Seluruh risiko yang terjadi ditanggung oleh kontraktor.
- d. Seluruh aset yang diinvestasikan kontraktor dimiliki oleh negara.
- e. Kontraktor wajib mempekerjakan tenaga kerja Indonesia serta mendidik atau melatih mereka.
- f. Memenuhi kebutuhan BBM dalam negeri / *Domestic Market Obligation (DMO)* 25% dari bagian mereka, dengan ketentuan harga penuh pada 5 tahun pertama. Selanjutnya, minyak yang wajib disetorkan ke negara dan dibayar 10% dari harga normal.
- g. Secara umum, persentase bagi hasil antara Pemerintah dan Kontraktor adalah 85% dan 15% untuk minyak mentah, dan 70% dan 30% untuk gas pada *equity to be split*.

- h. *First Tranche Petroleum* (FTP) atau bagian pendapatan yang harus disisihkan terlebih dahulu sebelum dikurangi *cost recovery*. FTP ditetapkan sebesar 15%-20%. Angka ini sekaligus juga menjadi batasan maksimum *cost recovery* yang bisa dibayar oleh Pemerintah, yakni 80-85% dari pendapatan total.
- i. *Investment credit* ditetapkan sebesar 17-20%. Umumnya diberikan berdasarkan potensi keberhasilan usaha sumur migas.

2.2.2 *Cost Recovery*

Cost recovery merupakan cara agar kontraktor mendapatkan kembali biaya – biaya eksplorasi, pengembangan dan biaya operasi dari penjualan minyak yang didapatkan. Biaya – biaya yang dapat dimasukkan kedalam *cost recovery* adalah biaya *operating cost* dimana biaya ini akan diganti jika kontraktor telah dapat menemukan cadangan minyak dan gas serta berhasil diproduksi (Ariyati, 2010). Menurut Wijaya (2016) yang termasuk *operating cost* adalah *non capital cost* tahun berjalan dan depresiasi *capital cost* tahun berjalan.

1. *Non-Capital Cost*

Menurut Ariyati (2010) *non-capital cost* adalah *operating cost* yang ditimbulkan oleh operasi pada tahun tersebut dan tidak mempunyai manfaat lebih dari satu tahun. Sedangkan menurut Wijaya (2016) *non-capital cost* adalah biaya investasi yang tidak terpengaruh oleh pengurangan nilai waktu dalam hal ini sebagai contoh adalah biaya perawatan, biaya produksi dan lain sebagainya. Dalam kontrak bagi hasil, penentuan biaya *non capital* ini menggunakan mekanisme perjanjian antara kontraktor dengan pemerintah, sehingga tidak terjadi kesalahpahaman dikemudian hari.

2. Depresiasi *Capital Cost*

Capital cost adalah pengeluaran untuk sebuah item yang mempunyai masa manfaat lebih dari satu tahun. Agar dapat dibebankan pada biaya operasi tahun berjalan harus dilakukan depresiasi dengan besaran yang sudah ditetapkan (Ariyati, 2010). Menurut Sari (2018) depresiasi adalah pengurangan *capital cost* secara sistematis akibat periode waktu pemakaian. Perhitungan depresiasi pada asset

diprojek Migas, dilakukan pada saat asset tersebut telah *placed into service*, yaitu kondisi dimana asset telah memenuhi syarat untuk beroperasi, antara lain telah memperoleh izin dan sertifikat layak operasi sesuai aturan yang berlaku (Ariyati, 2010). Beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan perhitungan depresiasi antara lain (Wijaya, 2016):

1. Metode *Straight Line Depreciation*

Pada metode ini depresiasi dihitung dengan membagi secara merata biaya kapital dalam suatu periode tertentu. Secara matematis metode ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Depresiasi} = \frac{\text{Investasi}}{\text{Waktu Depresiasi}} \quad (2.1)$$

2. Metode *Declining Balance*

Metode depresiasi ini penurunan biaya kapital diasumsikan tidak sama setiap tahunnya. Pada awal tahun depresiasi lebih besar disbanding tahun selanjutnya. secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$(\text{Depresiasi})_i = \frac{1}{T} (\text{Investasi} - \text{Depresiasi}_{i-1}) \quad (2.2)$$

Dimana:

i = Waktu perhitungan

T = Lama waktu depresiasi

3. Metode *Double Declining Balance*

Metode ini hamper sama dengan *declining balance*, namun biaya kapital akan berkurang dua kali lebih cepat dari metode *declining balance*. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$(\text{Depresiasi})_i = \frac{2}{T} (\text{Investasi} - \text{Depresiasi}_{i-1}) \quad (2.3)$$

Dimana:

i = Waktu perhitungan

T = Lama waktu depresiasi

2.3 **Proyek *Power Supply* PT PEP**

PT Pertamina EP (PT PEP) sebagai Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) merupakan pihak yang memiliki kontrak kerja sama dengan pemerintah Republik Indonesia yang diwakili oleh Satuan Kerja Khusus Minyak dan Gas (SKK Migas). Dalam hal ini PT PEP memiliki hak untuk melakukan kegiatan eksplorasi, eksploitasi minyak dan gas bumi di Indonesia. Kontrak kerja sama KKKS dengan pemerintah dapat berupa kontrak bagi hasil dengan jangka waktu sebagaimana tercantum dalam UU No 22/2001 adalah paling lama tiga puluh tahun (Ariyati, 2010). Untuk proyek pengembangan lapangan, diajukan anggaran kepada negara melalui persetujuan SKK Migas dengan menggunakan *Authorization for Expenditure* (AFE). AFE adalah otorisasi pembiayaan rencana kerja dan anggaran atas kegiatan yang berbasis proyek yang diberikan oleh SKK Migas kepada KKKS berdasarkan hasil evaluasi teknis dan biaya (SKK Migas, 2015).

Salah satu proyek yang diajukan persetujuan AFE nya adalah proyek *power supply* untuk lapangan Sukowati. Proyek ini mempunyai tujuan untuk mengganti sistem tenaga listrik yang saat ini di pasok oleh *Diesel generator Set* (*Diesel Genset*) sewa menjadi sumber tenaga listrik dari PT Perusahaan Listrik Negara (PT PLN) beserta semua fasilitasnya. Tenaga listrik ini digunakan sebagai tenaga penggerak pompa produksi minyak beserta sistem pendukungnya. Diharapkan setelah dilaksanakannya proyek ini, dapat meningkatkan kehandalan sistem kelistrikan di PT PEP dan menurunkan biaya operasionalnya.

Berdasarkan dokumen Project Summary (PS) SF Manager (2018) lingkup pekerjaan yang akan dilaksanakan pada proyek power supply ini meliputi :

- a. Pembuatan *Detail Engineering Drawing* (DED)
- b. Membuat perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik (PJBTL) untuk pasokan listrik paket *Premium Platinum* dan Perjanjian Kerja Sama (PKS) dengan PT PLN untuk layanan *Super Ultima – Diesel Recovery Uninterruptible Power Supply* (DRUPS).
- c. Membuat Rencana Kerja dan Syarat (RKS) pengadaan barang dan Jasa pembangunan Gardu, Ruang DRUPS dan *Motor Control Centre* (MCC).
- d. Konstruksi bangunan Gardu, Ruang DRUPS dan MCC
- e. Pemasangan jaringan 20 KV oleh PT. PLN dan PT PEP.

- f. Konstruksi dan pemasangan panel listrik, *Switchgear* dan MCC
- g. Melakukan uji coba, *commissioning* dan sertifikasi peralatan

Dengan dilaksanakannya proyek investasi tersebut, diharapkan kapasitas pembangkit listrik sesuai dengan *forecast* yang sudah di buat dan sistem kelistrikan menjadi terintegrasi, handal dan efisien dalam menunjang proses produksi. Menurut Soeharto (1999), keputusan untuk melakukan investasi seperti diatas, yang melibatkan biaya tinggi dan merupakan proyek strategis, harus dikaji lebih dalam terkait aspek finansialnya. Hal ini agar perusahaan dapat mengambil keuntungan secara maksimal. Dalam proses analisa penerimaan proyek atau investasi dari aspek finansial, pendekatan yang dilakukan adalah dengan menganalisis perkiraan aliran kas keluar dan kas masuk selama masa investasi. Aliran kas terbentuk dari perkiraan biaya investasi, biaya operasi dan pemeliharaan, pendapatan, dan lama waktu investasi.

2.4 Analisa Capital Budgeting

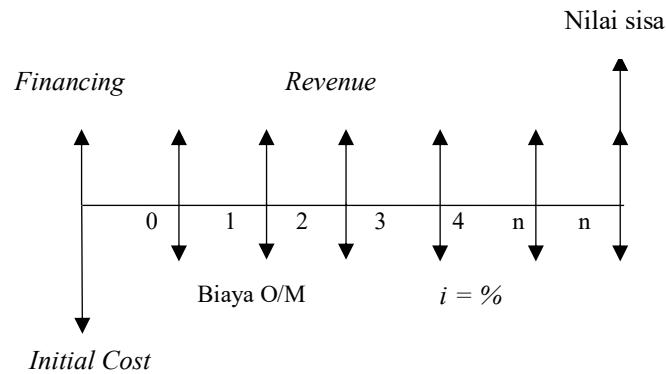
1. Aliran Kas (*Cash Flow*)

Setiap proyek mempunyai aliran kas masuk (*cash-inflow*) dan kas keluar (*cash-outflow*). Masuk dan keluarnya uang digambarkan dalam sebuah bagan yang disebut sebagai aliran kas. Menurut Giatman (2005) *cash flow* adalah tata aliran uang yang masuk dan keluar per periode waktu pada suatu perusahaan. Dalam hal ini *cash flow* yang dibahas adalah *cash flow* investasi yang bersifat prediksi. Karena kegiatan evaluasi investasi pada umumnya dilakukan sebelum investasi tersebut dilaksanakan, jadi perlu dilakukan estimasi atau perkiraan terhadap *cash flow* yang akan terjadi apabila rencana investasi tersebut dilaksanakan. Dalam suatu investasi secara umum, *cash flow* terdiri dari variabel – varibel dibawah ini:

- a. Biaya awal Investasi
- b. Periode Investasi
- c. Tingkat Suku Bunga
- d. Pembiayaan Investasi (*Financing*)
- e. Pendapatan (*Revenue*)
- f. Biaya Operasional dan Pemeliharaan

- g. Nilai akhir investasi (*Terminal Value*)
- h. Nilai Sisa (*Salvage Value*)

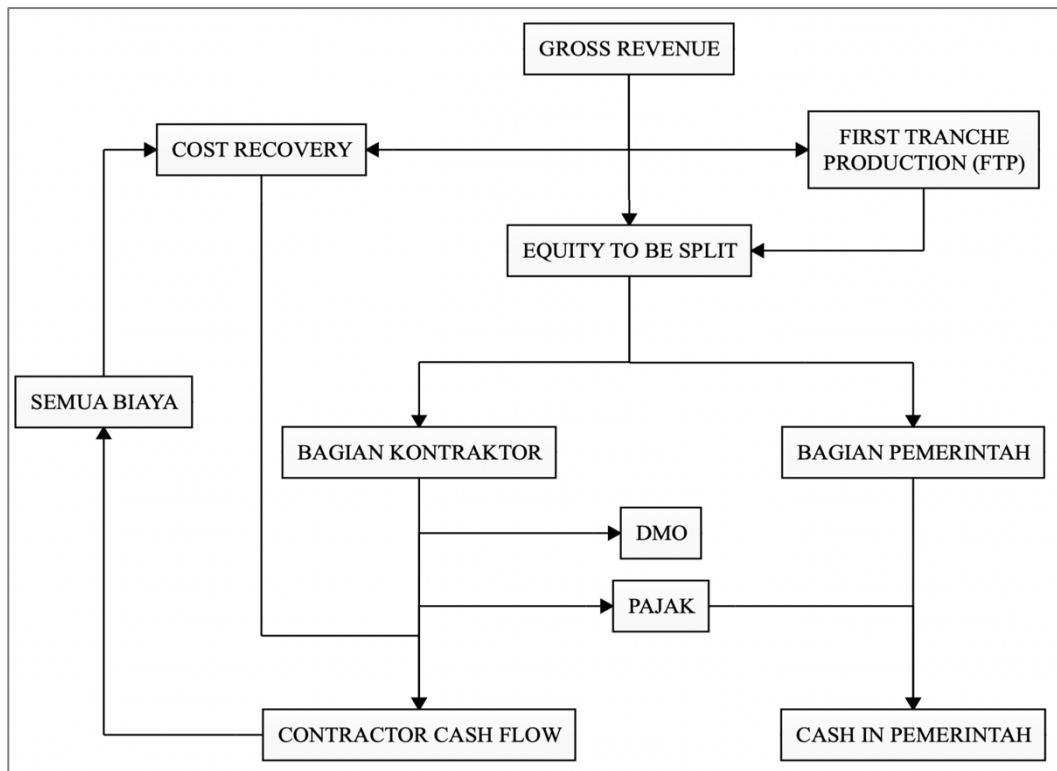
Secara umum bentuk grafik dari *cash flow* suatu investasi dapat diperlihatkan pada Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Contoh Grafik *Cash Flow* suatu Investasi Proyek (Berdasarkan referensi dari Ekonomi Teknik Giatman, 2005)

Dalam perhitungan *cash flow* proyek industri migas dengan sistem bagi hasil atau *Production Sharing Contract (PSC)* antara perusahaan migas dengan pemerintah Indonesia terdapat metode perhitungan tersendiri. Model perhitungan *Production Sharing Contract (PSC)* dengan sistem *cost recovery* diatur menurut UU No.22 Republik Indonesia (2001). Menurut Ariyati (2010) ketentuan – ketentuan dalam perhitungan bagi hasil antara lain adalah *First Tranche Petroleum, Cost Recovery, Domestic Market Obligation*, pajak serta besarnya *sharing split*.

Komponen – komponen diatas akan berpengaruh terhadap bagi hasil dan pendapatan akhir masing – masing pihak, baik kontraktor ataupun pemerintah. Untuk lebih mengetahui lebih jelas skema bagi hasil tersebut dapat di jelaskan pada Gambar 2.2 berikut (Kemenkeu.go, 2012):



Gambar 2.2 Skema PSC Menurut UU No.22 Tahun 2001 (Diolah dari laporan Kajian Kerangka Hubungan Keuangan APBN dan PT Pertamina oleh Kemenkeu)

Pada Gambar 2.2 dapat diketahui bahwa sebelum *cost recovery* diambil dari *gross revenue*, terlebih dulu dikurangi dengan *first trance petroleum (FTP)*. FTP adalah penyisihan jumlah tertentu dari produksi minyak pada setiap tahunnya sebesar 20% dari *gross revenue* (Kemenkeu.go, 2012). FTP yang disisihkan kemudian dibagi antara pemerintah dan kontraktor sesuai persentase bagi hasil sebelum dipotong pajak. FTP dimaksudkan agar pemerintah tetap mendapatkan bagian pendapatan pada tahun tersebut meskipun *cost recovery* lebih besar dari *gross revenue* (Wijaya, 2016).

Bagian pemerintah dan kontraktor didapatkan berdasarkan pengkalian *equity to be split* dengan masing – masing persentase bagi hasil antara pemerintah dan kontraktor (Kemenkeu.go, 2012). *Equity to be split* adalah jumlah yang didapatkan dari *gross revenue* setelah dikurangi FTP dan *cost recovery*. Bagian bersih yang diterima oleh kontraktor berasal dari *equity to be split* dikali persen bagi hasil di tambah FTP dikali persen bagi hasil dipotong pajak (Wijaya, 2016).

2. *Forecasting Cash Flows*

Dayananda dkk. (2002) menyatakan bahwa dalam evaluasi sebuah proyek, forecast dari *cash flow* merupakan hal paling penting, hal ini karena jika *forecast cash flow* tidak tepat, maka analisis investasi proyek tersebut akan menghasilkan keputusan yang buruk. Keberhasilan sebuah proyek terkait erat dengan seberapa baik manajemen mengantisipasi *forecast* dan mengembangkan strategi yang sesuai.

Dalam membuat forecast sebuah aliran kas (*cash flow*), terdapat metode kuantitatif. Metode ini dapat digunakan ketika (1) informasi terdahulu dari variabel *forecast* tersebut tersedia, dan (2) informasi dapat dikuantifikasikan. Adapun jenis – jenis dari metode ini antara lain (Peterson dan Faobozzi, 2002):

- a. *Forecast* dengan analisa regresi
- b. *Forecast* dengan proyeksi tren waktu
- c. *Forecast* menggunakan *smooth* model

Setelah semua variabel dalam *cash flow* didapatkan, dan besaran uang yang akan masuk dan keluar tidak berada pada waktu yang sama, sesuai dengan konsep *time value of money* (nilai uang akan berubah bersama waktu), maka diperlukan metode perhitungan tersendiri yang disebut ekuivalensi nilai uang.

Menurut Warren dan Jack (2018) menemukan bahwa 60% organisasi menggunakan *Net Present Value* (NPV), 55% menggunakan metode *Payback*, 43% menggunakan *Internal Rate of Return* (IRR) dan 18% menggunakan *Accounting Rate of Return* (ARR) untuk model analisis investasi. Dalam penelitian ini metode yang akan digunakan adalah metode *Net Present Value* (NPV).

3. *Net Present Value (NPV)*

Net Present Value (NPV) adalah metode yang digunakan untuk menghitung nilai bersih (*netto*) pada saat sekarang (*present*). Baker dan English (2011) menyatakan bahwa NPV dari proyek adalah jumlah arus kas keluar untuk investasi awal ditambah nilai sekarang dari arus kas masa depan yang didiskontokan pada tingkat rintangan. Asumsi present yaitu menjelaskan waktu awal perhitungan bertepatan dengan saat evaluasi dilakukan atau pada periode tahun ke-nol (0) dalam perhitungan *cash flow* investasi (Giatman, 2005). Dengan

demikian, metode NPV pada dasarnya memindahkan *cash flow* yang menyebar sepanjang umur investasi ke waktu awal investasi ($t=0$) atau kondisi present.

Untuk mendapatkan nilai NPV dipakai formula umum sebagai berikut, (Giatman, 2005) :

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (2.4)$$

Dimana:

CF_t = Aliran kas tahunan pada periode waktu t

r = Suku bunga / *discoun rate*

I_0 = investasi awal pada tahun 0

t = Periode investasi

n = Jumlah periode

Kriteria keputusan:

Untuk mengetahui apakah rencana suatu investasi tersebut dapat diterima secara ekonomis atau tidak, diperlukan suatu ukuran/kriteria tertentu dalam metode NPV, yaitu jika:

- $NPV > 0$ artinya investasi akan menguntungkan/dapat diterima
- $NPV < 0$ artinya investasi tidak menguntungkan/ tidak diterima

Jika rencana investasi tersebut dinyatakan diterima, maka direkomendasikan untuk dilaksanakan investasi itu, namun jika ternyata tidak dapat diterima maka rencana tersebut tidak direkomendasikan untuk dilanjutkan. Namun, diterima atau tidaknya suatu rencana investasi belumlah keputusan akhir dari suatu program investasi, Sering kali pertimbangan-pertimbangan tertentu ikut pula memengaruhi keputusan yang akan diambil.

2.5 Analisis Sensitivitas

a. Definisi

Salah satu metode yang digunakan untuk analisa sebuah proyek adalah analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas digunakan untuk mengeksplorasi apa yang terjadi pada profitabilitas proyek ketika nilai estimasi faktor studi diubah (Sullivan, Wicks dan Koelling, 2015). Dayananda dkk. (2002) menyatakan analisis sensitivitas adalah kegiatan menilai sebuah kegiatan proyek yang berisiko dengan

memprediksi NPV untuk masing-masing nilai variabel. Pada analisis ini, setiap variabel yang diprediksi secara bertahap melangkah melalui tingkat pesimistis, paling mungkin dan optimis. Metode ini digunakan untuk menentukan variabel mana yang menyebabkan perubahan terbesar dalam NPV sebuah proyek.

Analisis sensitivitas digunakan untuk mengetahui seberapa besar dampak parameter – parameter investasi yang telah ditentukan sebelumnya, diperbolehkan berubah nilainya karena adanya situasi dan kondisi selama periode investasi. Sehingga perubahan tersebut hasilnya akan berpengaruh secara signifikan pada keputusan yang telah diambil (Giatman, 2005).

b. Metode Analisis Sensitivitas

Menurut Blank dan Tarquin (2012), langkah – langkah dalam merancang analisis sensitivitas adalah sebagai berikut :

1. Melakukan perhitungan NPV proyek dengan menggunakan nilai estimasi yang paling mungkin untuk setiap variabel.
2. Pilih dari serangkaian variabel tidak pasti yang mungkin memiliki pengaruh penting terhadap kinerja proyek yang diprediksi.
3. Prakiraan nilai pesimistis, kemungkinan besar, dan optimis untuk masing-masing variabel ini selama umur proyek.
4. Hitung ulang nilai sekarang bersih proyek untuk masing-masing dari tiga level dari masing-masing variabel. Sementara setiap variabel tertentu melangkah melalui masing-masing dari tiga nilainya, semua variabel lain dipegang pada nilai yang paling mungkin.
5. Hitung perubahan net present value untuk pesimistis ke kisaran optimis masing-masing variabel.
6. Identifikasi variabel sensitif.

Menurut Giatman (2005) jika analisis sensitivitas dilakukan pada dua atau lebih parameter sekaligus, yang terdapat dua atau lebih variabel, penyelesaiannya dapat dilakukan dengan metode persamaan dinamis, mungkin dalam bentuk program dinamis atau program simulasi computer. Analisis sensitivitas dirancang untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang memiliki dampak ekonomi pada nilai NPV proyek. Identifikasi variabel-variabel ini akan membantu manajemen

untuk memperbaiki fungsi forecast nya, atau untuk membantu manajemen merencanakan yang lebih rinci dari variabel-variabel tersebut ketika proyek sudah berjalan (Borgonovo dan Peccati, 2004).

c. Multiple Factor Sensitivity Analysis

Sullivan dkk. (2015) menjelaskan prosedur *multi factor* yang digunakan untuk menganalisis perubahan input parameter yang terjadi pada dua buah parameter atau lebih secara bersamaan. Dalam prosedur ini, akan dianalisis tentang efek gabungan dari dua atau lebih perubahan variabel. Pendekatan berikut dapat digunakan sebagai informasi tambahan untuk melakukan analisa,

1. Membuat grafik sensitivitas pada proyek yang dibahas, kemudian pada faktor yang sensitif, dicoba untuk diubah nilai variabelnya.
2. Pilih variabel yang paling sensitif berdasarkan informasi grafik sensitivitas.
3. Analisis efek gabungan dari variabel – variabel yang sudah ditentukan dan analisa dampak kombinasi terhadap parameter proyek.

Variabel – variabel investasi yang mempengaruhi nilai keekonomian proyek menggunakan analisa sensitivitas, akan dijadikan dasar evaluasi risiko. Merková dan Drábek (2015) menyatakan dalam penelitiannya, penilaian risiko bisnis berhubungan secara spesifik dengan penilaian efisiensi kegiatan investasi. Dengan dilakukan analisis risiko, manajemen perusahaan memperoleh informasi yang akan mendukung keputusannya terkait investasi tersebut.

2.6 Analisis Probabilitas

Probabilitas adalah peluang atau kemungkinan terjadinya suatu peristiwa (*event*) di masa yang akan datang. Teori probabilitas merupakan teori dalam menentukan sebuah keputusan yang mempunyai sifat ketidakpastian. Ada beberapa pendekatan yang digunakan untuk perhitungan probabilitas, antara lain (DeCoursey, 2013):

a. Pendekatan Klasik

Pada pendekatan ini, perhitungan dilakukan berdasarkan banyaknya kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu kejadian. Apabila suatu kejadian (*event*)

E dapat terjadi sejumlah A dari N kejadian, maka probabilitas terjadinya peristiwa E atau P(E) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P(E) = \frac{A}{N} \quad (2.5)$$

Dimana:

P(E) : Peluang terjadinya E

A : Jumlah kejadian yang terjadi

N : Keseluruhan kejadian yang mungkin terjadi.

b. Pendekatan Empiris

Nilai probabilitas dihitung berdasarkan atas proporsi dari kemungkinan sebuah kejadian dapat terjadi dalam suatu observasi atau percobaan. Dalam pendekatan ini tidak ada asumsi awal tentang kesamaan peluang, karena penentuan nilai probabilitas didapatkan pada hasil observasi dan pengumpulan data.

c. Pendekatan Subjectif

Pendekatan ini akan tepat digunakan jika hanya ada satu kemungkinan terjadinya suatu kejadian hanya satu. Dalam pendekatan ini, probabilitas suatu kejadian ditentukan menurut tingkat kepercayaan yang sifatnya individu dan berdasar pada petunjuk yang ditentukan.

Dalam perhitungan probabilitas, intinya adalah memperkirakan terjadinya sebuah peluang yang dikaitkan dengan kejadian tersebut pada beberapa keadaan. Jika diketahui seluruh kemungkinan atau probabilitas yang terjadi, maka seluruh kejadian tersebut akan membentuk sebuah distribusi probabilitas (Nugraha, 2007). Menurut Nana Kartika (2014) terdapat tiga hal yang harus diperhatikan dalam menentukan probabilitas, antara lain :

1) Percobaan (*experiment*)

Pada percobaan dilakukan beberapa aktivitas yang memungkinkan terjadinya paling sedikit 2 (dua) peristiwa tanpa melihat peristiwa mana yang terjadi.

2) Hasil (*Outcome*)

Dalam hasil ini, semua kejadian yang berpeluang terjadi di catat, misalkan kenaikan atau penurunan harga minyak dunia.

3) Peristiwa (*event*)

Merupakan kumpulan satu atau lebih kejadian yang terjadi pada sebuah kegiatan.

2.7 Variabel Sensitivitas Investasi Proyek di Industri Migas

Aktivitas kegiatan investasi eksplorasi pada proyek minyak dan gas yang dilakukan memiliki risiko ketidakpastian yang tinggi. Hal ini karena terdapat kemungkinan tidak ditemukannya sumber minyak dan gas baru, atau ditemukannya sumber minyak dan gas baru yang secara komersial tidak dapat memberikan keuntungan. Apabila kejadian tersebut terjadi, maka semua biaya eksplorasi yang akan dikeluarkan, dihitung sebagai biaya dan tidak diganti oleh negara. Karena itu perlu dilakukan analisa sensitivitas yang komprehensif terhadap karakteristik proyek migas (Marlitha, 2017)

Tujuan melakukan investasi yaitu untuk mendapatkan *return* dan sebagai konsekuensinya harus berani menanggung risiko atas investasi yang dilakukannya. Oleh sebab itu diperlukan pertimbangan sensitivitas variabel - variabel suatu investasi sebagai dasar dalam mengambil keputusan investasi. Variabel sensitivitas dalam penelitian ini ditentukan dengan mengkaji literatur yang sudah ada. Terdapat penelitian dampak guncangan harga minyak pada inovasi sumber energi alternative, respons ketika harga minyak naik atau turun oleh Nunes dan Catalão-Lopes (2019). Terdapat pula penelitian oleh Zhu dkk. (2019) yang membuktikan dampak perubahan harga minyak terhadap pengembalian saham industry energi di China: Analisis tingkat pasar.

Kemudian Chai dkk. (2018), melakukan analisis dan kesimpulan probabilitas statistik Bayes dari titik perubahan harga minyak mentah. Sedangkan penelitian tentang pengaruh harga tenaga listrik dilakukan oleh Zhang dkk. (2019) yang membahas strategi bagi pemasok tenaga listrik dalam merumuskan harga sesuai dengan permintaan dari pengguna. Selanjutnya Lee dan Huh, (2017) menjelaskan tentang dampak kebijakan dan harga minyak terhadap perkembangan energi listrik.

Selain penelitian – penelitian diatas, merurut pedoman taka kelola SKK Migas (2018) dengan nomer: PTK-037/SKKMA0000/2018/S0 revisi-02, pada bab

1.2.12.3.7.1 menyatakan bahwa sensitivitas keekonomian harus dilakukan minimal berdasarkan perubahan parameter, yaitu:

- a. Perubahan harga minyak dan gas
- b. Perubahan angka produksi
- c. Perubahan biaya kapital
- d. Biaya operasi

Berdasarkan hal – hal diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel sensitivitas keekonomian dalam investasi proyek di bidang usaha minyak dan gas antara lain:

- a. Perubahan harga minyak mentah dunia.
- b. Perubahan angka produksi minyak dan gas
- c. Biaya operasi

2.8 Penelitian Terdahulu

Berikut ini beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya terkait analisa sensitivitas investasi dan proyek investasi industri migas, antara lain:

1. William, dkk. (2017) “Studi kelayakan keekonomian pada pengembangan lapangan GX, GY dan GZ dengan sistem PSC dan Gross Split” pada penelitian ini dibahas tentang keekonomian dengan menggunakan NPV dengan model PSC.
2. Wijaya (2016), “Kajian Penerapan *Depletion Premium* dalam analisis keekonomian proyek minyak dan gas bumi”. Dalam penelitian ini dilakukan analisis keekonomian proyek migas dengan *depletion premium*. *Depletion premium* merupakan biaya kontraktor yang harus dibayarkan karena mengeksploitasi sumber daya yang tidak terbarukan.
3. Pinem (2010) “Valuasi Proyek Migas Menggunakan Metode Dynamic Discounted Cash Flow dan Real Options Terhadap Volatilitas Harga Minyak” pada penelitian ini dibahas aplikasi metode Dynamic Discounted Cash Flow (DCF) dan Real Options (RO) dalam menghitung keekonomian investasi proyek migas

4. Borgonovo dan Peccati (2004), “Sensitivitas analisis untuk evaluasi proyek investasi” pada penelitian ini membahas tentang analisa sensitivitas untuk penilai persamaan yang digunakan untuk keputusan sebuah investasi.
5. Borgonovo dan Peccati (2006), “Ketidakpastian dan analisis sensitivitas global dalam evaluasi proyek investasi”. Makalah ini membahas penggunaan teknik analisis sensitivitas global dalam keputusan investasi. Global sensitivitas analisis melengkapi dan meningkatkan analisis ketidakpastian yang memberikan informasi kepada analis / pembuat keputusan tentang bagaimana ketidakpastian dibagikan oleh faktor-faktor yang tidak pasti.
6. Putra (2015), “Analisis Penerimaan dan Sensitivitas Investasi Monorail Yogyakarta”. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa metode sensitivitas mampu menjelaskan pengaruh perubahan dari parameter – parameter penelitian terhadap keputusan investasi monorail di Yogyakarta.
7. Marchioni dan Magni (2018), “Keputusan investasi dan analisis sensitivitas: Konsistensi tingkat pengembalian NPV”. Pada penelitian ini analisa sensitivitas digunakan untuk mengukur koheresi antara tingkat pengembalian dan NPV.
8. Jovanović (1999), “Penerapan analisis sensitivitas dalam evaluasi proyek investasi di bawah ketidakpastian dan risiko”. Dalam penelitian ini Analisis Sensitivitas diberikan pertimbangan khusus, dan salah satu prosedur penerapannya dalam pengambilan keputusan investasi di bawah ketidakpastian dan risiko.

2.9 Posisi Penelitian

Posisi penelitian ini terhadap beberapa penelitian yang telah dilakukan dapat di dibedakan dalam beberapa hal, antara lain:

- a. Perhitungan *cash flow* pada investasi proyek migas dengan bentuk kerjasama bagi hasil terdapat perbedaan dengan perhitungan *cash flow* pada proyek di bidang lainnya.
- b. Perhitungan investasi pada penelitian ini menggunakan model *Production Sharing Contract* (PSC) dimana pendapatan kontraktor dibagi dengan

pemerintah dengan persentase berdasarkan perjanjian bagi hasil yang sudah ditentukan.

- c. Meskipun terdapat kesamaan metode, yaitu menggunakan metode sensitivitas, namun asumsi parameter yang digunakan berbeda dengan proyek non migas.
- d. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran besaran probabilitas terjadinya perubahan variabel sensitive yang menjadi batas penerimaan keekonomian investasi.
- e. Penelitian ini harus dilakukan karena investasi proyek *power supply* merupakan salah satu sistem terpenting dalam proses produksi minyak dan gas PT PEP lapangan Sukowati yang harus ekonomis digunakan dalam proses produksi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang metodologi penelitian ini. Metode penelitian ini terdiri dari konsep penelitian, pengumpulan data – data penelitian, menentukan variabel penelitian, melakukan analisa investasi keuangan, pengolahan data berupa analisa sensitivitas dan perhitungan probabilitas kemudian diagram alir penelitian.

3.1 Konsep Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan batas penerimaan investasi dan sensitivitas proyek pengadaan *power supply* menggunakan model keuangan. Investasi dianalisa dengan menghitung *Net Present Value* (NPV) berdasarkan *cash flow* yang dibuat. Proyek pada penelitian ini merupakan proyek industri hulu migas dengan model *production sharing contract* (PSC) dengan sistem bagi hasil. Sehingga *cash flow* pada proyek ini akan dihitung menggunakan perhitungan model *production sharing contract* (PSC) dengan sistem bagi hasil antara pemerintah dan kontraktor.

Hasil dari pemodelan keuangan tersebut digunakan sebagai dasar untuk melakukan sensitivitas perubahan variabel – variabel investasi yang telah ditentukan serta pengaruhnya terhadap nilai keekonomian proyek. Hasilnya dipakai untuk mendapatkan angka probabilitas dari variabel – variabel investasi pada nilai sensitivenya. Dengan diketahui probabilitas terjadinya perubahan variabel sensitive tersebut, diharapkan menjadi dasar pertimbangan manajemen PT PEP untuk mengambil langkah strategis dalam mengantisipasi serta menghindari terjadinya kemungkinan terburuk terhadap investasi.

3.2 Pengumpulan Data

Dilakukan pengumpulan data yang sesuai dengan batasan penelitian yang telah ditentukan. Data yang akan dipakai dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua bagian, yaitu:

3.2.1 Data Primer

Data primer diperoleh dari survey lapangan menggunakan metode wawancara langsung kepada narasumber. Data yang akan di kumpulkan adalah data yang berkaitan langsung dengan investasi proyek pengadaan *power supply* di PT PEP Sukowati.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dan biasanya berbentuk dokumen, file atau arsip yang berkaitan dengan proyek investasi tersebut. Data sekunder akan diperoleh dari data-data perusahaan antara lain data-data yang terkait langsung dengan pelaksanaan proyek serta publikasi lainnya yang memuat informasi yang mendukung penelitian ini.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel merupakan suatu hal yang akan diamati dalam penelitian. Variabel penelitian diperoleh dari studi pustaka maupun dari wawancara dengan nara sumber yang terkait. Dalam penelitian ini terdapat dua macam variabel yang akan diteliti, yaitu variabel investasi dan variabel sensitivitas.

3.3.1 Identifikasi Variabel Investasi

Dalam penelitian akan digunakan data skunder maupun data primer untuk setiap variabel dan indikator yang direncanakan. Variabel investasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variabel investasi pada proyek di industri hulu migas. Hal ini karena pada proyek investasi *power supply* ini, bertujuan menyediakan fasilitas sistem pemasok tenaga listrik sehingga listrik dari PLN dapat digunakan sebagai pasokan tenaga untuk proses produksi minyak dan gas. Perbedaan variabel investasi hulu migas adalah adanya variabel *production sharing contract* (PSC) dimana pendapatan proyek akan di bagi sesuai dengan kesepakatan antara kontraktor dan pemerintah dengan mekanisme yang diatur oleh Undang – Undang tentang bagi hasil yang berlaku di negara Republik Indonesia. Variabel – variabel investasi tersebut dapat dijelaskan dalam Tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3.1 Variabel – Variabel Investasi

Variabel Penelitian	Sumber Data	Pengukuran
Biaya Investasi	Data Sekunder	Estimasi Analitik
Tingkat Suku Bunga	Observasi	Statistik
Masa Investasi	Data Sekunder	Durasi kontrak PEP dengan Pemerintah
Pendapatan	Data Sekunder	<i>Forecasting</i>
Biaya Cost Recovery (Biaya Opex, Depresiasi)	Data Sekunder	<i>Forecasting</i>
Variabel PSC (% bagi hasil, Pajak, FTP)	Data Sekunder	Komponen PSC PT PEP

3.3.2 Identifikasi Variabel Sensitivitas Investasi

Mengacu pada kajian pustaka penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya (pembahasan pada BAB 2.7) dan berdasarkan Pedoman Tata Kelola PTK-037/SKKMA0000/2018/S0 revisi-02 tentang *Plant of Development*, variabel sensitivitas investasi yang teridentifikasi dapat dijelaskan pada Tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Variabel Sensitivitas Investasi

Variabel Sensitivitas	Sumber Data	Pengukuran
Perubahan angka Produksi	Data Skunder	Statistik
Perubahan harga minyak	Observasi	Statistik
Perubahan tarif listrik PLN (sebagai biaya operasional)	Observasi	Statistik

Berdasarkan Tabel 3.2 diatas, diketahui bahwa variabel investasi yang dimasukan kedalam variabel sensitivitas adalah perubahan angka produksi, perubahan harga minyak, dan perubahan tarif listrik sebagai biaya operasional. Sedangkan variabel investasi perubahan biaya kapital tidak dimasukan kedalam variabel sensitif karena jika terjadi eskalasi perubahan biaya kapital $\pm 10\%$ maka investasi tersebut harus diajukan ulang ke SKK Migas dan proyek dapat dibatalkan. Variabel investasi lain seperti discount faktor juga tidak dimasukan kedalam variabel sensitivitas karena nilainya sudah ditetapkan di awal dan tidak berubah sesuai yang terdapat dalam PTK-037/SKKMA0000/2018/S0 revisi-02.

Penentuan variabel sensitivitas investasi penurunan angka produksi dilakukan melalui pendekatan *expert judgement* perusahaan, yaitu data *forecasting* yang telah dilakukan oleh divisi *Production Engineering*. Sedangkan untuk ekskalasi harga minyak dan tarif listrik akan digunakan data observasi yang didapatkan. Penentuan nilai variabel sensitivitas baik angka produksi, harga minyak dan tarif listrik akan ditentukan secara statistik, yaitu berdasarkan nilai rata – rata data, nilai maksimum dan nilai minimum dari data yang diobservasi.

3.4 Analisa Investasi

Metode analisa data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *capital budgeting*. Penganggaran modal (*capital budgeting*) adalah proses menyeluruh menganalisa proyek dan menentukan mana saja variabel yang dimasukkan ke dalam anggaran modal. Model analisa investasi yang digunakan adalah model *production sharing contract* (PSC) dengan sistem bagi hasil, sehingga variabel yang digunakan dalam perhitungan investasi adalah yang berkaitan dengan metode perhitungan tersebut. Variabel – variabel investasi model PSC dengan sistem bagi hasil antara lain: biaya investasi, tingkat suku bunga, masa investasi dan komponen *cost recovery* (Ariyati, 2010). Selanjutnya akan dilakukan perhitungan arus kas menggunakan variabel – variabel investasi tersebut.

3.4.1 Estimasi Variabel – Variabel Investasi

1. Biaya Investasi

Biaya investasi pada proyek power supply meliputi biaya pemasangan sambungan baru (*contract assignment*) dengan PT PLN serta biaya investasi untuk membangun fasilitas penunjang sistem tenaga listrik dari PLN agar dapat digunakan pada sistem produksi minyak lapangan Sukowati. Penentuan biaya investasi dilakukan melalui pendekatan estimasi analitik, yaitu dengan perkalian volume pekerjaan dikalikan dengan harga satuan. Volume pekerjaan proyek ini didapatkan dari data skunder perusahaan berupa volume dan kapasitas tiap peralatan dan material yang diperlukan untuk membangun fasilitas sistem *power supply*. Harga satuan masing – masing material dan peralatan didapatkan dari data proyek sejenis serta data sekunder yang diperoleh.

2. Tingkat Suku Bunga (*Discount Factor*)

Tingkat suku bunga dalam penelitian ini akan dihitung menggunakan pendekatan penjumlahan *Safe Rate* bunga deposito dengan tingkat resiko. *Safe rate* diasumsikan dengan *rate do nothing investment* yang dalam hal ini adalah rata – rata bunga deposito 1 tahun bank di Indonesia. Selanjutnya penentuan tingkat resiko dilakukan dengan asumsi perbandingan pengembalian bebas resiko dan pengembalian yang sangat berisiko pada investasi yang sejenis serta mempertimbangkan asumsi penentuan *discount factor* dalam pedoman tata kelola migas.

3. Masa Investasi

Masa investasi dalam penelitian ini akan menggunakan data sekunder perusahaan. Investasi pada proyek ini dimulai pada tahun 2019 sampai dengan berakhirnya kontrak PT PEP Sukowati dengan pemerintah Republik Indonesia pada tahun 2038 atau selama 19 tahun. Pertimbangan lain adalah perjanjian jual beli tenaga listrik antara PT PEP Sukowati dengan PT PLN yang tidak terbatas dan dapat diakhiri sesuai kesepakatan kedua belah pihak.

4. Cost Recovery

Dalam perhitungan arus kas sistem *production sharing contract* (PSC) dengan model bagi hasil terdapat *cost recovery* sebagai salah satu variabel investasinya. *Cost recovery* adalah pengembalian biaya operasional yang dikeluarkan kontraktor menggunakan hasil penjualan minyak dan gas yang berhasil diproduksi dan dibayarkan pada tahun berjalan (Wijaya, 2016). Pembayaran *cost recovery* harus memenuhi syarat yang telah disepakati oleh kontraktor dan pemerintah sesuai dengan UU No 22 Tahun 2001.

Biaya *cost recovery* terdiri dari biaya *operational expenditure* (opex) dan depresiasi. Biaya opex proyek ini terdiri dari biaya operasional dan pemeliharaan sistem *power supply* dan biaya operasional non proyek *power supply*. Biaya operasional sistem power supply adalah biaya pembayaran tarif listrik PT PLN dikali kebutuhan listrik per KWh. Biaya pemeliharaan terdiri dari biaya pemeliharaan bangunan MCC dan penggantian oli trafo. Sedangkan biaya

operasional non power supply merupakan biaya yang tidak terkait langsung dengan sistem *power supply* namun diperlukan agar minyak dapat diproduksi, terdiri dari biaya operasional stasiun pengumpul dan biaya pemeliharaan sistem perpipaan.

Metode depresiasi yang digunakan untuk perhitungan pada kontrak bagi hasil industri migas adalah *declining balance* sesuai dengan rumus 2.2. Biaya depresiasi dihitung penuh selama setahun dan diakhir masa manfaat seluruh nilai sisa akan langsung di depresiasikan (Ariyati, 2010)

5. Pendapatan

Pendapatan proyek di hitung dengan perkalian antara jumlah produksi yang dihasilkan oleh proyek *power supply* dikalikan dengan harga minyak. Perhitungan jumlah produksi yang menjadi bagian proyek *power supply* dihitung menggunakan asumsi persentase total biaya produksi migas terhadap persentase biaya operasional proyek. Hal ini disebabkan untuk memproduksi minyak dan gas menggunakan seluruh anggaran pada tahun tersebut. Teknis perhitungan persentasenya dapat dijelaskan sebagai berikut (Ariyati, 2010):

- a. Menentukan estimasi total produksi minyak pada tahun tersebut
- b. Mengkonversi total produksi gas menjadi satuan barel minyak (*barrel oil equivalent* atau BOE) dan ditambahkan pada produksi minyak.
- c. Menentukan persentase total anggaran operasional dan pemeliharaan terhadap total seluruh anggaran pada tahun tersebut.
- d. Menentukan persentase biaya operasional proyek terhadap total anggaran operasional dan pemeliharaan.
- e. Melakukan perkalian total pada poin (b x c x d x harga minyak).

Produksi minyak didapatkan dari *forecast* yang didapatkan dari tim production engineering. Harga minyak menggunakan *Indonesian Crude Price (ICP)* yang disepakati dalam Work Program and Budgeting (WP&B) 2020.

3.4.2 Analisa Arus Kas

Teknis yang digunakan untuk perhitungan *cash flow* pada penelitian ini dengan menggunakan *Production Sharing Contract (PSC)* atau sistem bagi hasil sesuai dengan UU No.22 Tahun 2001. Metode yang digunakan untuk perhitungan

cash flow proyek dengan menggunakan PSC sesuai dengan *flow chart* pada Gambar 2.2 adalah sebagai berikut (Wijaya, 2016):

1. Total Produksi (P)
2. *Gross Revenue* (GR) = P x Harga minyak.
3. First Trance Petroleum (FTP) = GR x % FTP
4. GR – FTP
5. Depresiasi menggunakan metode *declining balance*,
6. *Operational Cost* Proyek (OC)
7. *Operational Cost Non* Proyek (OCNP)
8. Total *Cost Recovery* = Depresiasi + OC + OCNP
9. *Equity to besplit* (ES) = 4 – (Depresiasi + OC + OCNP)
Pendapatan Pemerintah
10. FTP Pemerintah = ES x % *Share* Pemerintah x % FTP
11. *Share* Pemerintah = ES x % *Share* Pemerintah
12. Pajak (P) = ES x % *Share* Kontraktor x % Pajak
13. Total Pendapatan Pemerintah = FTP Pemerintah + *Share* + Pajak
Pendapatan Kontraktor
14. FTP Kontraktor = ES x % *Share* Kontraktor x % FTP
15. Kontraktor *Share* = ES x % *Share* Kontraktor
16. Pajak (P) = ES x % *Share* Kontraktor x % Pajak
17. Total Pendapatan Kontraktor = (FTP Kontraktor + *Share* + OC + OCNP) –
(Pajak + OC + OCNP)
Perhitungan *Discounted Cash Flow* (DCF)
18. Investasi
19. *Discount Factor* = $1 / (1 + r)^t$
20. *DCF* = *Discount Factor* x Pendapatan Kontraktor.

FTP merupakan penyisihan jumlah tertentu dari produksi minyak setiap tahunnya yang ditetapkan sebesar 20% dari total pendapatan yang dibagi untuk pemerintah dan kontraktor (Kemenkeu.go, 2012). Besarnya *share* pemerintah dan *share* kontraktor merupakan kesepakatan yang ditentukan pada awal penandatanganan kontrak kerja sama, dengan bagi hasil pemerintah sebesar 70% dan bagi hasil PT PEP adalah 30%. *Equity to be split* adalah jumlah yang didapatkan

dari *gross revenue* setelah dikurangi FTP dan *cost recovery*. Besarnya persentase pajak ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan aturan perundang – undangan yang berlaku. Total *cash flow* pada proyek ini adalah penjumlahan pendapatan dikurangi dengan pengeluaran dan pajak (Wijaya, 2016).

3.4.3 Analisis *Net Present Value (NPV)*

Menurut Giatman (2005) metode NPV merupakan pemindahan *cash flow* selama masa investasi ke waktu awal investasi. Untuk mencari NPV (*Net Present Value*), dapat menggunakan metode pendekatan pendapatan *discounted cash flow*, dimana dilihat dari penjumlahan dan pengurangan investasi awal, pendapatan maupun biaya operasional sehingga didapatkan *Net Operating Income*.

Untuk mendapatkan tingkat bunga/MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*) yang dipergunakan, diperoleh dengan penjumlahan *Safe Rate* dengan tingkat resiko. *Safe Rate* didapatkan dari rata-rata beberapa suku bunga deposito bank di Indonesia. Dari berbagai pertimbangan, tingkat risiko investasi diasumsikan sama dengan *safe rate*.

Kemudian seluruh nilai *present* dijumlahkan sehingga mendapatkan *Net Present Value (NPV)*. *Discounted Cash Flow* didapat dari *Net Cash Flow* yang dikali dengan *discount factor*. Nilai NPV didapat dari penjumlahan *Discounted Cash Flow* selama masa investasi. Apabila $NPV > 0$, maka proyek dikatakan dapat diterima, sedangkan apabila $NPV < 0$, maka proyek dikatakan tidak dapat diterima secara finansial (Priyo, 2012).

3.5 Analisa Sensitivitas

Menurut Blank dan Tarquin (2012) analisis sensitivitas diartikan sebagai cara untuk mengetahui perubahan nilai akibat perubahan parameter. Dengan melakukan analisis sensitivitas maka akibat yang mungkin terjadi dari perubahan – perubahan tersebut dapat diketahui dan diantisipasi sebelumnya. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis perubahan variabel – variabel investasi berupa variabel pendapatan yaitu angka produksi dan harga minyak serta variabel biaya operasional berupa variabel harga tarif listrik PT PLN. Analisis ini akan menilai batas penerimaan proyek pengadaan power supply akibat perubahan – perubahan variabel

yang mempengaruhi batas penerimaan proyek tersebut. Adapun langkah – langkah dalam analisa ini antara lain (Dayananda dkk. 2002) :

- 1) Melakukan perhitungan arus kas dan NPV proyek dengan menggunakan asumsi investasi awal sebagai *base case*.
- 2) Pilih dari serangkaian variabel tidak pasti yang mungkin memiliki pengaruh penting terhadap kinerja proyek yang diprediksi.
- 3) Menentukan kemungkinan kisaran nilai untuk masing – masing variabel sensitivitas yang dipilih dengan asumsi berdasarkan nilai pesimistis, rata – rata dan optimis untuk masing-masing variabel berdasarkan data historis.
- 4) Hitung ulang nilai sekarang bersih proyek untuk masing-masing dari tiga level dari masing-masing variabel. Sementara setiap variabel tertentu melangkah melalui masing-masing dari tiga nilainya, semua variabel lain dipegang pada nilai yang paling mungkin.
- 5) Hitung perubahan net present value untuk pesimistis ke kisaran optimis masing-masing variabel.
- 6) Identifikasi variabel sensitif.

3.6 Perhitungan Probabilitas Perubahan variabel.

Probabilitas menurut Parsa (2013) adalah nilai yang dipergunakan untuk mengukur peluang terjadinya sebuah kejadian random. Probabilitas yang akan dihitung dalam penelitian ini adalah angka kemungkinan terjadinya perubahan variabel investasi (harga minyak, angka produksi, tarif listrik PLN) berdasarkan hasil sensitivitas analisis. Untuk itu diperlukan data – data untuk dilakukan perhitungan probabilitasnya, antara lain dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Data kejadian masing – masing variabel yang akan di ukur (nilai variabel yang dapat mempengaruhi investasi berupa kenaikan atau penurunan) didapatkan dari data sekunder.
- 2) Data seluruh kejadian yang pernah terjadi didapatkan dari data sekunder.

Menurut Kartika (2014) dalam menghitung probabilitas, langkah-langkah nya adalah sebagai berikut :

- a. Mengumpulkan seluruh data yang akan di ukur.
- b. Menentukan ruang sample dari kejadian yang akan diukur.

- c. Menentukan peristiwa (*event*) yang di inginkan.
- d. Menentukan jenis distribusi dari data yang dikumpulkan.
- e. Melakukan uji distribusi terhadap data tersebut.
- f. Melakukan perhitungan probabilitas.

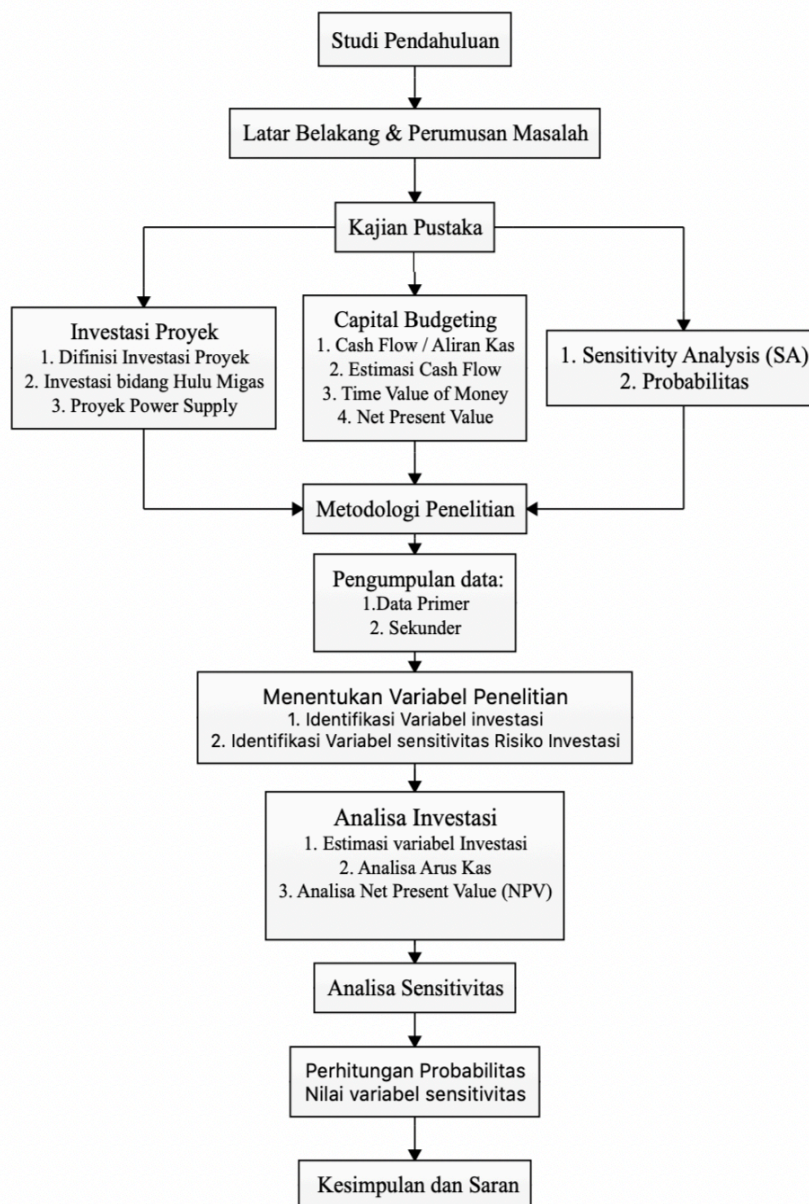
3.7 Diagram Alir Penelitian

Prosedur penelitian ini mengikuti alur penelitian sebagaimana tercantum dalam Gambar 3.1 dan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan penelitian, terlebih dulu dilakukan studi pendahuluan berupa pengamatan terhadap subjek yang akan diteliti, yaitu proyek pengadaan power supply di PT PEP Field Sukowati. Hal ini digunakan untuk mendapatkan latar belakang dan pentingnya permasalahan tersebut untuk dilakukan penelitian.
2. Penelusuran terhadap pustaka diperlukan untuk mendapatkan dasar teori yang menunjang penelitian dan mendukung tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian. Sebagai bahan acuan dan pembanding, diberikan pula tinjauan hasil penelitian yang relevan yang memiliki tema yang serupa atau memiliki kesamaan dalam pokok permasalahannya.
3. Metode penelitian berisi tentang detail desain, metode, atau pendekatan yang digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian, serta tahapan penelitian secara rinci, singkat dan jelas.
4. Pengumpulan data diperoleh dari pihak internal perusahaan PT. Pertamina EP berupa data primer dan data sekunder.
5. Tahap selanjutnya adalah menentukan dan melakukan estimasi variabel – variabel penelitian yang terdiri dari variabel investasi dan variabel sensitivitas investasi.
6. Setelah didapatkan variabel, kemudian dilakukan analisa investasi berupa pembuatan *cash flow*, kemudian melakukan evaluasi investasi menggunakan NPV.
7. Selanjutnya dilakukan analisa sensitivitas NPV pada variabel – variabel yang sudah ditentukan dan dilakukan analisa sampai sejauh mana perubahan variabel mempengaruhi nilai investasi.

8. Setelah diketahui nilai yang menjadi batas sensitive setiap variabel, akan dilakukan perhitungan nilai probabilitas kejadian tersebut dengan menggunakan perhitungan statistik.
9. Hasil – hasil analisis disimpulkan dan diberikan rekomendasi.

Berdasarkan langkah – langkah diatas, secara ringkas metode penelitian ini dapat disajikan sebagai berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Sensitivitas Investasi Proyek Pengadaan *Power Supply*

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah proyek pengadaan *power supply* di PT Pertamina EP lapangan Sukowati yang terletak di kabupaten Bojonegoro, provinsi Jawa Timur. Proyek investasi ini bertujuan untuk menyediakan fasilitas sistem pemasok tenaga listrik (*power supply*) sehingga tenaga listrik dari PLN dapat digunakan untuk mensupply tenaga listrik di PT PEP lapangan Sukowati. Pasokan tenaga listrik ini digunakan sebagai tenaga penggerak pompa produksi minyak dan gas beserta sistem yang terlibat didalamnya. Diharapkan setelah dilaksanakannya proyek ini, sistem pasokan tenaga listrik (*power supply*) untuk proses produksi minyak dan gas dapat lebih efisien secara biaya operasional dan meningkat nilai keandalannya.

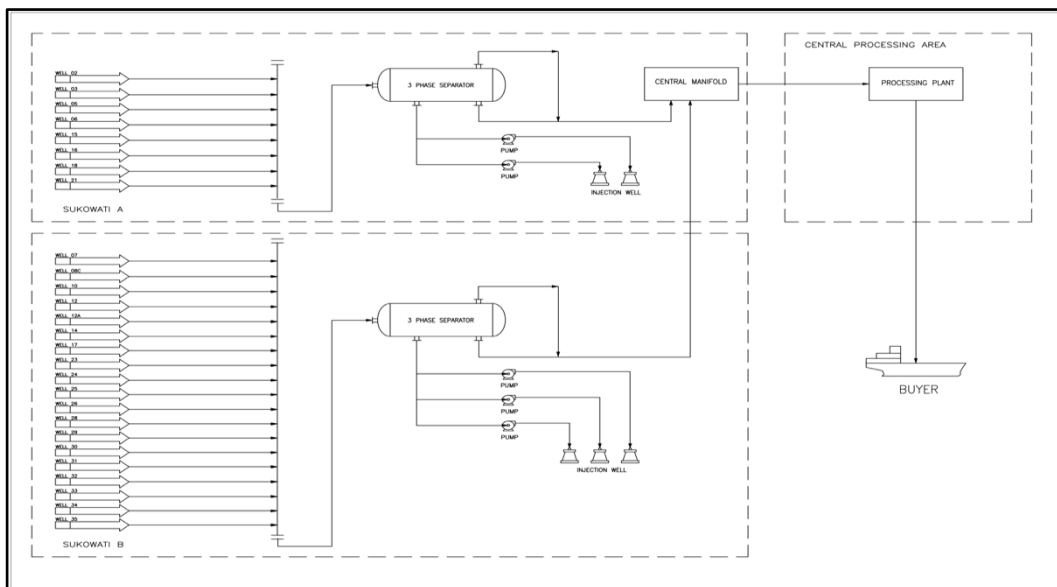
Berdasarkan dokumen *Project Summary* (PS) lingkup pekerjaan yang akan dilaksanakan pada proyek power supply ini meliputi, (SF Manager, 2018):

- a. Pembuatan *Detail Engineering Drawing* (DED)
- b. Membuat perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik (PJBTL) untuk pasokan listrik paket *Premium Platinum* dan Perjanjian Kerja Sama (PKS) dengan PT PLN untuk layanan *Super Ultima – Diesel Recovery Uninterruptible Power Supply (DRUPS)*.
- c. Membuat Rencana Kerja dan Syarat (RKS) pengadaan barang dan Jasa pembangunan Gardu, Ruang DRUPS dan *Motor Control Centre (MCC)*.
- d. Konstruksi bangunan Gardu, Ruang DRUPS dan MCC
- e. Pemasangan jaringan 20 KV oleh PT. PLN dan PT PEP.
- f. Konstruksi dan pemasangan panel listrik, *Switchgear* dan MCC
- g. Melakukan uji coba, *commissioning* dan sertifikasi peralatan

Pada operasionalnya, sistem tenaga listrik dari PLN ini akan digunakan untuk memasok kebutuhan tenaga listrik di lapangan minyak Sukowati A dan lapangan minyak Sukowati B. Tenaga listrik akan digunakan sebagai sumber tenaga penggerak pompa *Electric Submersible Pump (ESP)* pada masing-masing sumur produksi *artificial lift* untuk mengalirkan minyak dari dalam bumi menuju sistem

produksi dipermukaan. Selain itu, tenaga listrik dari PLN ini juga akan digunakan sebagai tenaga sistem *utility* seperti lampu penerangan, sistem pendingin udara dan pompa air yang tidak terkait langsung dengan sistem produksi.

Untuk memperjelas proses produksi minyak dan peralatan yang digunakan pada lapangan Sukowati, dapat dijelaskan pada *Process Flow Diagram* (PFD) seperti yang terdapat pada Gambar 4.1 berikut ini



Gambar 4.1 *Process Flow Diagram* Produksi Minyak dan Gas Sukowati (Berdasarkan data *Engineering Drawing* PT PEP Sukowati)

Pada PFD diatas fluida dari Sukowati pad A & B akan dikumpulkan pada masing – masing separator. Untuk mengalirkan fluida dari dalam bumi, diperlukan pompa ESP. Fluida kemudian di pisahkan antara air, minyak dan gas untuk di proses pada tahap selanjutnya. Air yang dihasilkan akan di pompa kedalam sumur injeksi menggunakan pompa *water injection* dan minyak akan di kirim ke stasiun pengumpul utama untuk di proses dan dikirim ke pembeli.

4.2 Estimasi Variabel – variabel Investasi Proyek *Power Supply*

Variabel – variabel investasi pada penelitian adalah variabel investasi model PSC pada industri hulu migas. Hal ini dikarenakan investasi proyek *power supply* menyediakan fasilitas sistem pemasok tenaga listrik dari PLN untuk digunakan dalam proses produksi minyak dan gas. Variabel – variabel investasi

tersebut antara lain biaya investasi, masa investasi, *discount factor*, pendapatan dan *cost recovery* yang terdiri dari biaya operasional dan depresiasi. Masing – masing variabel akan di estimasi berdasarkan data yang didapatkan, baik data skunder maupun data primer.

4.2.1 Estimasi Biaya Investasi

Biaya investasi pada proyek pengadaan *power supply* ini meliputi biaya *contract assignment* (6235 KVA Skwt A+B) dengan PT PLN dan biaya pengadaan fasilitas sistem pendukung tenaga listrik di Sukowati A dan B. Penentuan biaya investasi untuk fasilitas sistem pendukung ditentukan menggunakan estimasi analitik, yaitu dengan perkalian volume pekerjaan dikalikan dengan harga satuan. Volume pekerjaan didapatkan dari data sekunder perusahaan dan satuan harga didapatkan dari data sekunder biaya pekerjaan konstruksi fasilitas sejenis serta penawaran harga dari pihak ketiga. Harga satuan untuk peralatan fasilitas sistem pendukung tenaga listrik dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Harga Satuan Peralatan Sistem Pendukung Tenaga Listrik

Material	Jumlah	Satuan	Harga (US\$)
Gardu Listrik Jaringan 20 KV	1	Lot	8,276
<i>MCC-Panel Room, DRUPS Genset</i>	1	Lot	143,448
Jaringan 20 KV <i>Internal</i>	1	meter	103
<i>Switchgear</i> Jaringan 20 KV-MV	1	Lot	260,138
<i>Transformer Outdoor</i> tipe 2500 KVA	1	Ea	39,483
<i>Transformer Outdoor</i> tipe 400 KVA	1	Ea	10,93
<i>Switchgear</i> Distribusi LV 380 VAC	1	Set	223,690
<i>Generator Control Panel</i>	1	Set	60,034
<i>LV Block set 380 VAC, Pumps</i>	1	Set	114,345
<i>LV Blocl set 380 VAC, Utilities</i>	1	Set	49,034
<i>UPS for Power Control System</i>	1	Set	24,869
<i>Detail Engineering Design</i>	1	Lot	47,586
<i>Installation & Commissioning</i>	1	Lot	231,345
<i>Certification</i>	1	Lot	24,138
<i>Diesel Engine Generator</i>	1	Set	388,130

Sumber: Data sekunder Perusahaan Berdasarkan Penawaran Harga Pihak Ketiga

Total biaya investasi untuk fasilitas sistem tenaga listrik yang terdiri dari fasilitas Sukowati A dan Sukowati B dapat dihitung menggunakan data pada Tabel

4.1. Sehingga dengan menggunakan data diatas, dapat diperoleh rincian estimasi biaya investasi masing – masing fasilitas seperti berikut:

Tabel 4.2 Rincian Biaya Investasi Fasilitas Sistem Tenaga Listrik Sukowati A

Material	Jumlah	Satuan	Total (US\$)
Gardu Listrik Jaringan 20 KV	1	Lot	8,276
<i>MCC-Panel Room, DRUPS Genset</i>	1	Lot	143,448
Jaringan 20 KV <i>Internal</i>	800	meter	82,759
<i>Switchgear</i> Jaringan 20 KV-MV	1	Lot	260,138
<i>Transformer Outdoor</i> tipe 2500 KVA	2	Ea	78,966
<i>Transformer Outdoor</i> tipe 400 KVA	2	Ea	21,862
<i>Switchgear</i> Distribusi LV 380 VAC	1	Set	223,690
<i>Generator Control Panel</i>	1	Set	60,034
<i>LV Block set 380 VAC, Pumps</i>	3	Set	343,034
<i>LV Blocl set 380 VAC, Utilities</i>	1	Set	49,034
<i>UPS for Power Control System</i>	1	Set	24,869
<i>Detail Engineering Design</i>	1	Lot	47,586
<i>Installation & Commissioning</i>	1	Lot	231,345
<i>Certification</i>	1	Lot	24,138
<i>Diesel Engine Generator</i>	2	Set	776,260
Total			2,375,439

Sumber: Data Rencana Anggaran dan Biaya Proyek *Power Supply*

Tabel 4.3 Rincian Biaya Investasi Fasilitas Sistem Tenaga Listrik Sukowati B

Material	Jumlah	Satuan	Total (US\$)
Gardu Listrik Jaringan 20 KV	1	Lot	8,276
<i>MCC-Panel Room, DRUPS Genset</i>	1	Lot	143,448
Jaringan 20 KV <i>Internal</i>	800	meter	82,759
<i>Switchgear</i> Jaringan 20 KV-MV	1	Lot	260,138
<i>Transformer Outdoor</i> tipe 2500 KVA	3	Ea	118,448
<i>Transformer Outdoor</i> tipe 400 KVA	2	Ea	21,862
<i>Switchgear</i> Distribusi LV 380 VAC	1	Set	223,690
<i>Generator Control Panel</i>	1	Set	60,034
<i>LV Block set 380 VAC, Pumps</i>	3	Set	343,034
<i>LV Blocl set 380 VAC, Utilities</i>	1	Set	49,034
<i>UPS for Power Control System</i>	1	Set	24,869
<i>Detail Engineering Design</i>	1	Lot	47,586
<i>Installation & Commissioning</i>	1	Lot	231,345
<i>Certification</i>	1	Lot	24,138
<i>Diesel Engine Generator</i>	3	Set	1,164,390
Total			2,803,052

Sumber: Data Rencana Anggaran dan Biaya Proyek *Power Supply*

Biaya selanjutnya adalah biaya penyambungan dan jaminan pelanggan baru daya PLN pada paket *Premium Platinum Super Ultima* sebesar 6235 KVA. yang akan digunakan pada proyek ini. Biaya ini merupakan biaya resmi dari PT PLN terhadap pelanggan listrik baru. Rincian biaya dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Rincian Biaya Penyambungan dan Jaminan Pelanggan PLN

Deskripsi	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (US\$)	Total (US\$)
Biaya sambung Baru	6235	KVA	43,52	271,330
Biaya Jaminan	6235	KVA	15,52	96,750
Total				368,080

Sumber: Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik PT PLN dengan PT PEP

Berdasarkan rincian diatas, maka total estimasi biaya investasi proyek *power supply* adalah seperti pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Estimasi Biaya Investasi Proyek *Power Supply*

Deskripsi	Total (US\$)
Biaya Investasi Fasilitas Sistem Tenaga Listrik Sukowati A	2,375,439
Biaya Investasi Fasilitas Sistem Tenaga Listrik Sukowati A	2,803,052
Biaya Penyambungan dan Jaminan Pelanggan PLN	368,080
Total	5,546,571

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Biaya investasi pada proyek ini hanya dianggarkan sekali pada awal masa investasi, sehingga tidak ada biaya investasi lagi di tahun berjalan. Hal ini dikarenakan pada sistem *power supply*, seluruh peralatan di desain untuk penggunaan jangka panjang (20 tahun) tanpa *shutdown*. Tujuan dari desain tersebut adalah untuk mencegah kerusakan pada sumur – sumur produksi yang menyebabkan kerusakan sumur produksi sehingga terjadi *loss production opportunity (LPO)* karena produksi minyak dan gas terhenti akibat penggantian peralatan di tengah masa investasi.

4.2.2 Masa Investasi

Penentuan masa investasi pada sebuah blok migas didasarkan pada kajian sisa cadangan minyak dan gas terproduksi pada blok tersebut (Wijaya, 2016). Hal ini yang akan menjadi pertimbangan pemerintah untuk menentukan lama masa kelola sebuah lapangan minyak. Berdasarkan surat keputusan menteri ESDM tahun 2018, disebutkan bahwa Wilayah Kerja Tuban yang diambil alih oleh PT Pertamina EP dari JOB Pertamina Petrochina *East Java*, dengan jangka waktu 20 tahun yaitu dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2038. Sedangkan masa investasi proyek ini sudah dimulai pada tahun 2019, berupa pembayaran *fee* tanda tangan kontrak Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik (PJBTL) antara PT PLN (Persero) dengan PT Pertamina EP Asset 4 Field Sukowati. Kemudian dilanjutkan dengan tahap *Engineering Procurement and Construction (EPC)* fasilitas sistem *power supply* pada tahun 2020. Dalam PJBTL pasal 25 angka 1 (satu) disebutkan bahwa jangka waktu perjanjian ini tidak terbatas dan dapat diakhiri oleh masing – masing pihak sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Aminanto dan Aminin, 2018).

Berdasarkan hal – hal diatas, dapat diasumsikan bahwa masa investasi dari proyek investasi *power supply* ini adalah dimulai dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2038. Hal ini dapat diartikan bahwa masa investasi dari proyek *power supply* PT PEP adalah 19 tahun atau sampai berakhirnya masa kelola Wilayah Kerja (WK) Tuban selesai.

4.2.3 Discount Factor

Penentuan *discount factor* dalam penelitian ini, diperoleh dengan menjumlahkan *safe rate* dengan tingkat risiko. *Safe rate* diasumsikan dengan *rate do nothing investment* yang dalam hal ini adalah rata – rata bunga deposito 1 tahun bank di Indonesia yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Suku Bunga Deposito Bank di Indonesia

Nama bank	Suku Bunga Deposito
Bank Bukopin	5,88 %
Bank Central Asia	4,10 %
CIMB Niaga	5,38 %
Bank Danamon	5,25 %

Nama Bank	Suku Bunga Deposito
Bank Mandiri	4,25 %
Bank Negara Indonesia 46	5,00 %
Bank Panin	5,38 %
Bank Rakyat Indonesia	5,43 %
Bank Tabungan Negara	5,63 %
Bank Mega	6,25 %
Rata – rata	5,25 %

Sumber: Pusat Informasi Pasar Uang (PIPU) Bank Indonesia

Tingkat risiko dapat ditentukan dengan membandingkan pengembalian bebas risiko dan pengembalian yang sangat berisiko pada investasi lain yang sejenis (Pinem, 2010). Dalam hal ini dengan mempertimbangkan pedoman tata kelola SKK Migas (2018) yang menyatakan bahwa besar *discount factor* yang disarankan adalah 10%, maka nilai premi risiko pada proyek ini diasumsikan sama dengan tarif bunga bebas risiko atau *safe rate* yaitu sebesar 5,25 %, sehingga didapatkan *discount factor* pada penelitian ini adalah 10,5 %.

4.2.4 Estimasi *Cost Recovery*

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (2010) Nomor 79, yang dapat dikategorikan sebagai *cost recovery* antara lain: biaya operasi, biaya penyusutan aset, biaya umum dan administrasi seperti gaji pegawai, biaya transportasi, biaya operasional kantor dan juga biaya setelah selesainya kegiatan operasi hulu migas. Perhitungan *cost recovery* dalam penelitian ini terdiri dari biaya biaya operasional dan pemeliharaan (OP), biaya operasional lain, dan depresiasi. Biaya operasional dan pemeliharaan adalah pembayaran tagihan listrik ke PT PLN sesuai dengan pemakaian serta biaya pemeliharaan bangunan *Motor Control Centre* (MCC) dan biaya penggantian oli trafo. Biaya operasional lain terdiri dari semua biaya operasional lain yang terkait dengan produksi minyak yang menggunakan power sistem. Depresiasi di hitung menggunakan metode *declining balance depreciation*, yaitu dimana depresiasi dihitung berdasarkan manfaat umur asset dan diakhir masa manfaat, nilai sisa akan di depresiasikan secara penuh.

1. Biaya Operasional dan Pemeliharaan sistem *Power Supply* Sukowati

Biaya operasional dan pemeliharaan *power supply* adalah seluruh biaya yang terkait secara langsung dengan kegiatan sistem *power supply* di PT PEP Sukowati. Biaya ini terdiri dari pemakaian tenaga listrik untuk memenuhi kebutuhan pompa *Electric Submergible Pump (ESP)* dan sistem pendukung produksi (utilitas dan pompa *water injection*). Berdasarkan data rencana kerja *subsurface facilities* yang dilakukan tim *Engineering* dan *Planning* PT PEP Asset 4, direncanakan pada tahun 2024 seluruh sumur produksi telah terpasang pompa ESP. Rencana pemasangan peralatan beserta kebutuhan tenaga listrik lapangan Sukowati dapat ditunjukkan pada Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Rencana Pemasangan ESP dan Kebutuhan Tenaga Listrik PT PEP

Deskripsi	Tahun dan Kebutuhan Tenaga Listrik (KWh)				
	2020	2021	2022	2023	2024
Kebutuhan listrik Existing	300				
Pompa ESP Existing	1432				
Pemasangan Pompa ESP baru		568	538	268	268
Total Kumulatif	1732	2300	2838	3107	3375

Sumber: Rencana Kerja *Subsurface Facilities* E&P PT PEP Asset 4

Berdasarkan Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik (PJBTL) antara PT PLN dengan PT PEP, tarif yang dikenakan adalah Rp. 1495/KWh dan dapat berubah sesuai dengan harga listrik PT PLN. Sedangkan biaya pemeliharaan pada proyek ini meliputi biaya pemeliharaan bangunan MCC dan pengantian oli trafo. Berdasarkan data pemeliharaan peralatan serupa di internal PT PEP Sukowati pada tahun 2020 sebesar US\$ 369 per tahun dan mengalami kenaikan sebesar 5% setiap tahunnya. Sehingga estimasi biaya operasional dan pemeliharaan pada tahun 2021 adalah:

$$(2300 \text{ KWh} \times 1.495 \times 24 \times 365) / 15.000 + 369 = \$ 2.008.625$$

Rekapitulasi estimasi total biaya operasional dan pemeliharaan dalam penelitian ini mulai tahun 2021 sampai tahun 2038 dapat dirincikan pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Rekapitulasi Estimasi Biaya Operasional *Power Supply*

Tahun	Kebutuhan Listrik (KWh)	Total Biaya Operasional (US\$)	Biaya Pemeliharaan (US\$)	Total Biaya OP (US\$)
2021	2.300	2,008,255	369	2,008,625
2022	2.838	2,477,916	388	2,478,304
2023	3.107	2,712,296	407	2,712,704
2024	3.375	2,946,676	428	2,947,104
2025	3.375	2,946,676	449	2,947,125
2026	3.375	2,946,676	471	2,947,148
2027	3.375	2,946,676	495	2,947,171
2028	3.375	2,946,676	520	2,947,196
2029	3.375	2,946,676	546	2,947,222
2030	3.375	2,946,676	573	2,947,249
2031	3.375	2,946,676	602	2,947,278
2032	3.375	2,946,676	632	2,947,308
2033	3.375	2,946,676	663	2,947,340
2034	3.375	2,946,676	697	2,947,373
2035	3.375	2,946,676	731	2,947,408
2036	3.375	2,946,676	768	2,947,444
2037	3.375	2,946,676	806	2,947,483
2038	3.375	2,946,676	847	2,947,523

Sumber: Hasil Pengolahan Data

2. Biaya Operasional non *Power Supply*

Biaya operasional non *power supply* merupakan biaya – biaya yang tidak terkait langsung dengan sistem *power supply* namun diperlukan agar minyak dan gas dapat diproduksi. Biaya ini meliputi biaya operasional sistem di stasiun pengumpul umum (SPU), biaya pemeliharaan sistem perpipaan, dan lain sebagainya. Berdasarkan laporan kinerja finansial YTD tahun 2019, biaya ini secara persentase diasumsikan sebesar US\$ 1,8 dikali barel minyak yang dihasilkan.

3. Depresiasi

Menurut Shobah dkk. (2015) depresiasi dalam kontrak bagi hasil adalah alokasi biaya kapital yang di bagi menjadi beberapa tahun sesuai penggolongan jenisnya dan akan menjadi *cost recovery*. Skema perhitungan depresiasi dalam penelitian ini menggunakan metode *declining balance* dimana depresiasi dihitung berdasarkan manfaat umur asset. Asset dalam proyek *power supply* ini termasuk

dalam grup fasilitas produksi, dimana umur asset adalah 5 tahun dimulai dari proyek tersebut telah siap dioperasikan secara fasilitas lengkap dengan surat ijin kelayakan operasinya (Ariyati, 2010).

Dalam kontrak bagi hasil biaya yang akan dilakukan depresiasi adalah nilai yang berupa asset, sehingga biaya perijinan dan desain tidak dimasukkan sebagai biaya (Shobah dkk. 2015). Biaya depresiasi dihitung satu tahun penuh dan dikahir masa manfaat seluruh nilai sisa akan langsung di depresiasikan (Ariyati, 2010). Dalam penyusunan arus kas, depresiasi tidak memiliki pengaruh secara langsung, namun depresiasi merupakan komponen yang digunakan untuk mengeluarkan pendapatan kena pajak dan arus kasnya adalah pembayaran pajak. Sehingga meskipun depresiasi tidak secara langsung berpengaruh didalam perhitungan arus kas, tetapi memiliki pengaruh langsung terhadap pendapatan bersih dalam arus kas (Wijaya, 2016).

Berdasarkan progress pekerjaan saat ini, proyek ini akan dapat beroperasi pada awal tahun 2021, sehingga tahun tersebut diasumsikan sebagai tahun ke satu depresiasi sampai dengan tahun 2025 yang akan membuat nilai asset bernilai nol. Sehingga perhitungan depresiasi berdasarkan asumsi – asumsi atas adalah sebagai berikut:

Diketahui:

Total Nilai Asset (tanpa biaya desain dan perijinan) berdasarkan Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 adalah US\$ 4,572,353

Masa manfaat 5 tahun, maka perhitungan depresiasi dengan *declining balance* untuk tahun ke – 1 adalah:

$$\begin{aligned}(\text{Depresiasi})_i &= \frac{1}{T} (\text{Investasi} - \text{Depresiasi}_{i-1}) \\ &= \frac{1}{5} (\text{US\$ } 4,472,353 - 0) \\ &= \text{US\$ } 914,471\end{aligned}$$

Nilai asset pada tahun ke – 1 adalah $4,572,353 - 914,471 = \text{US\$ } 3,657,882$

Perhitungan depresiasi asset selama lima tahun dapat dirincikan pada Tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.9 Rekapitulasi Depresiasi menggunakan *Declining Balance*

Tahun	Depresiasi (US\$)	Depresiasi $i-1$ (US\$)	Nilai Asset (US\$)
2021	914,471	914,471	3,675,883
2022	731,577	1,646,047	2,926,306
2023	585,261	2,231,308	2,341,045
2024	468,209	2,699,517	1,872,836
2025	1,872,836	4,572,353	0

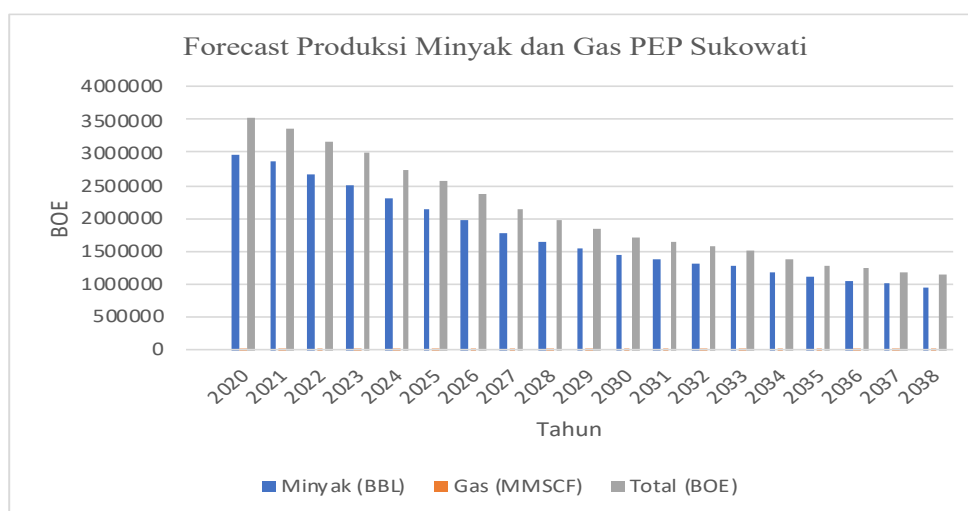
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Total *cost recovery* (CR) pada proyek ini dapat dihitung sebagai penjumlahan komponen – komponen tersebut diatas,

$$\text{Total CR} = \text{Total OP proyek} + \text{Total OP non proyek} + \text{Depresiasi}$$

4.2.5 Estimasi Pendapatan

Pendapatan proyek adalah berupa produksi minyak dan gas yang dapat dihasilkan menggunakan sistem *power supply* dikalikan harga minyak. Untuk menghitung pendapatan proyek, terlebih dulu harus diketahui profil *forecast* produksi minyak dan gas lapangan Sukowati dimasa yang akan datang. Data *forecast* didapatkan dari data sekunder berupa kajian *subsurface* cadangan *reservoir* yang dilakukan oleh *Production Engineering* (2018). Hasil pengolahan data sekunder terkait *forecast* produksi minyak dan gas lapangan Sukowati dari tahun 2020 sampai tahun 2038 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4.2 *Forecast* Produksi Migas Lapangan Sukowati Sampai Tahun 2038 (Data *Forecast* Cadangan Produksi Minyak dan Gas E&P PT PEP Asset 4)

Proyek ini di perkirakan beroperasi pada awal tahun 2021, sehingga estimasi pendapatan akan di hitung mulai waktu tersebut. Pendapatan proyek akan dihitung menggunakan asumsi persentase total biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi minyak dan gas terhadap persentase biaya operasional proyek. Hal ini dikarenakan untuk produksi minyak dan gas, menggunakan seluruh anggaran sesuai dengan rencana kerja dan anggaran perusahaan (RKAP) periode tersebut.

Berdasarkan data RKAP tahun 2020 seperti yang terdapat pada lampiran 1, diketahui bahwa persentase total biaya operasional dibawah anggaran BS454115 *Reliability Availability Maintenance (RAM) Assistant Manager* adalah 21,6% terhadap total RKAP 2020 atau sebesar US\$ 5,732,013. Pada pos anggaran tersebut termasuk nantinya biaya operasional proyek *power supply* dianggarkan. Dengan asumsi persentase total anggaran operasional tetap, maka dapat diketahui persentase biaya operasional proyek pada Tabel 4.8 terhadap total biaya operasional dibawah anggaran RAM Assistant manager lapangan sukowati, adalah seperti pada Tabel 4.10 berikut ini.

Tabel 4.10 Persentase Biaya OP *Power Supply* Terhadap Total Biaya OP

Tahun	Total Anggaran (OP + OP proyek) US\$	Estimasi biaya OP proyek (US\$)	Persentase %
2021	7,740,637	2,008,625	26%
2022	8,210,317	2,478,304	30%
2023	8,444,716	2,712,704	32%
2024	8,679,117	2,947,104	34%
2025	8,679,138	2,947,125	34%
2026	8,679,160	2,947,148	34%
2027	8,679,184	2,947,171	34%
2028	8,679,209	2,947,196	34%
2029	8,679,235	2,947,222	34%
2030	8,679,262	2,947,249	34%
2031	8,679,291	2,947,278	34%
2032	8,679,321	2,947,308	34%
2033	8,679,352	2,947,340	34%
2034	8,679,386	2,947,373	34%
2035	8,679,420	2,947,408	34%
2036	8,679,457	2,947,444	34%
2037	8,679,495	2,947,483	34%
2038	8,679,536	2,947,523	34%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Persentase biaya operasional proyek terhadap total biaya operasional RAM pada Tabel 4.10 diatas akan digunakan sebagai asumsi perhitungan pendapatan dari proyek *power supply*. Asumsi perhitungan pendapatan dari proyek akan dihitung berdasarkan dari persentase alokasi anggaran lapangan Sukowati terhadap biaya operasional proyek *power supply* dikalikan total *gross revenue*.

Berdasarkan asumsi - asumsi di atas, dapat dilakukan estimasi perhitungan pendapatan pada investasi proyek *power supply*. Pendapatan dihitung dengan menggunakan *forecast* produksi minyak dan gas yang diproduksi dan diproyeksikan sesuai dengan besaran persentase anggaran yang digunakan. Angka total produksi yang didapatkan di kalikan dengan persentase total anggaran operasional dan pemeliharaan (RAM) sebesar 21,6%. Hasil yang didapat, dikalikan dengan persentase biaya operasional dan pemeliharaan pada proyek *power supply* terhadap total biaya operasional dan pemeliharaan pada Tabel 4.10.

Perhitungan menggunakan harga minyak US\$ 50 yang merupakan kesepakatan dengan SKK Migas pada persetujuan *Work Plan and Budgeting* (WP&B) 2020. Sedangkan perhitungan angka produksi menggunakan BOE (*Barell Oil Equivalent*) dalam satu tahun. Dimana produksi minyak dan gas di hitung menjadi satu bagian dengan satuan satu juta *Sufficient Cubic Feet per Day* (MMSCFD) gas setara dengan 172,39 *Barel Oil Equivalent*. Sehingga untuk pendapatan investasi pada tahun 2021 adalah sebagai berikut:

Estimasi produksi minyak 2021	= 2.860.870 Barel
Estimasi produksi Gas 2021	= 2.920 MMSCF x 172,39 = 503.379 BOE
Total Estimasi produksi 2021	= 2.860.870 + 503.379 = 3.364.249 BOE
Estimasi pendapatan Proyek	= 3.364.249 x 21,6 % x 26% = 194.848 BOE
Estimasi pendapatan Proyek (US\$)	= 194.848 x US\$ 50 = 9,742,383 US\$

Total perhitungan pendapatan dari tahun 2021 sampai tahun ke 2038 dapat dilihat pada Tabel 4.11 dibawah ini:

Tabel 4.11 Estimasi Total Pendapatan Pada Investasi Proyek *Power Supply*

Tahun	Total Produksi (BOE)	Total Pendapatan Proyek	
		BOE	US\$
2021	3.364.249	194.848	9,742,383
2022	3.168.974	213.091	10,654,565
2023	2.990.489	213.812	10,690,585
2024	2.746.891	207.431	10,371,556
2025	2.565.851	193.761	9,688,041
2026	2.364.959	178.591	8,929,564
2027	2.154.354	162.688	8,134,408
2028	1.958.937	147.932	7,396,592
2029	1.848.342	139.581	6,979,045
2030	1.701.834	128.518	6,425,895
2031	1.633.944	123.392	6,169,591
2032	1.577.004	119.093	5,954,632
2033	1.518.969	114.711	5,735,536
2034	1.363.337	102.958	5,147,916
2035	1.291.797	97.556	4,877,821
2036	1.245.077	94.029	4,701,444
2037	1.193.612	90.143	4,507,149
2038	1.147.257	86.643	4,332,148
Total		2.608.777	130,438,872

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.3 Analisis Arus Kas Investasi Proyek *Power Supply*

Perhitungan insvestasi pada penelitian ini menggunakan model arus kas *production sharing cost* (PSC). Pada Tabel 4.12 dibawah menunjukkan data asumsi yang dipakai sebagai *base case* dalam perhitungan arus kas pada investasi proyek *power supply*. Data produksi menggunakan estimasi sesuai dengan Tabel 4.11, harga minyak yang digunakan berdasarkan kesepakatan dalam WP&B 2020 dengan SKK Migas. Parameter FTP ditentukan 20%, *share contractor* adalah 30%, *share government* adalah 70% dan pajak sebesar 40.5% didapatkan dari data internal yang merupakan kesepakatan antara PT PEP dengan pemerintah sesuai yang terdapat pada laporan kinerja finansial YTD tahun 2019 (PT PEP, 2020). Metode depresiasi menggunakan metode *declining balance* sesuai dengan Tabel 4.9. Dari data dan asumsi diatas, asumsi *base case* perhitungan arus kas investasi proyek *power supply* dapat di lihat pada Tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4.12 Data Asumsi *Base Case* Perhitungan Arus Kas Investasi Proyek

Parameter	Satuan	Nilai
Produksi Minyak	Barel	2.608.777
Harga Minyak	US\$/Barel	50
<i>Gross Revenue</i>	US\$	130,438,872
Lama Investasi	Tahun	19
<i>First Tranche Petroleum (FTP)</i>	%	20
Nilai Investasi	US\$	5,546,571
<i>Operating Cost Proyek</i>	US\$	1,5
<i>Operating Cost non Proyek</i>	US\$	1,8
<i>Discount Factor</i>	%	10.5
<i>Government Share</i>	%	70
<i>Contractor Share</i>	%	30
Pajak	%	40.5
Metode Depresiasi	-	<i>Declining Balance</i>
Waktu Depresiasi	Tahun	5

Sumber: Kinerja Finansial YTD Desember 2019 (*audited*) PT Pertamina EP

Perhitungan arus kas proyek *base case* dengan menggunakan asumsi pada Tabel 4.12 diatas akan didapatkan *cash flow* dari masing – masing pihak, yaitu pemerintah dan kontraktor. Untuk perhitungan *Discounted Cash Flow (DCF)* pada saat proyek sudah beroperasi dan menghasilkan pendapatan yaitu pada tahun ke - 2 (tahun 2021) adalah sebagai berikut:

1. Produksi Migas = 194.848 BOE
 2. *Gross Revenue (GR)* = 194.848 x US\$ 50 = US\$ 9,742,383
 3. FTP 20 % = US\$ 9,742,383 x 20 % = US\$ 1,948,477
 4. GR – FTP = (2 – 3) = US\$ 7,793,906
 5. Depresiasi (tahun 2021) = – US\$ 914,471
 6. *Operating Cost* Proyek = – US\$ 110,514
 7. *Operating Cost Non* Proyek = – US\$ 350,726
 8. *Total Cost Recovery* = (5 + 6 + 7) = – US\$ 1,375,710
 9. *Equity To Be Split* = (4 + 8) = US\$ 6,418,196
- Pendapatan Pemerintah
10. FTP Share Pemerintah (20%) = 9 x share 70% x 20 % = US\$ 272,787
 11. Share Pemerintah (70%) = 9 x share 70% = US\$ 4,492,737
 12. Pajak (40.5%) = 9 x share 30% x 40,5% = US\$ 779,811
 13. Total Pendapatan Pemerintah = (10 + 11 + 12) = US\$ 5,545,335

Pendapatan Kontraktor (PT PEP)

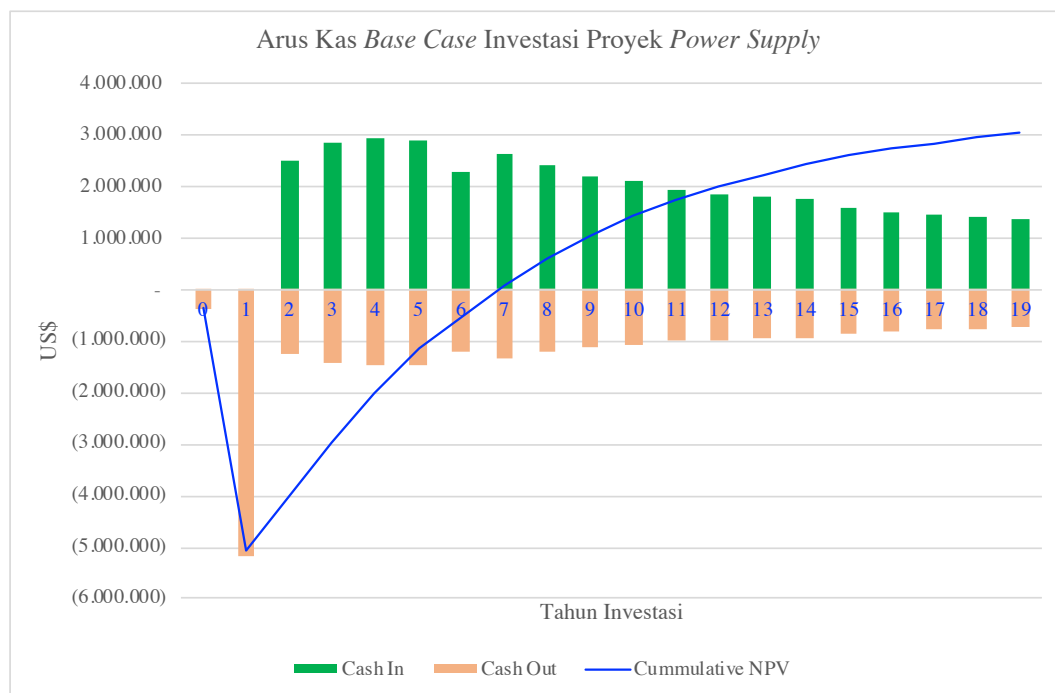
14. FTP Share Kontraktor (20%)	= 9 x share 30% x 20 %	= US\$ 116,909
15. Kontraktor Share	= 9 x share 30%	= US\$ 1,925,459
16. Pajak (40,5 %)	= 9 x share 30% x 40,5%	= - US\$ 779,811
17. Total Pendapatan Kontraktor	= (6 + 7 + 14 + 15) + (6 + 7 + 16)	= US\$ 1,262,557
18. Investasi		= US\$ 0
19. <i>Disc.Factor</i> 10,5% (tahun ke 2)		= 0,81898
20. <i>Discounted Cash Flow</i>	= 0,81898 x US\$ 1,262,557	= US\$ 1,034,014

Pada perhitungan arus kas *base case* tahun ke – 2 diatas dapat dianalisis bahwa arus kas pemerintah terdiri dari penjumlahan FTP *share* ditambah % *share* dan pendapatan dari pajak dengan total pendapatan US\$ 5,545,335. Sedangkan arus kas kontraktor merupakan penjumlahan dari FTP *share*, % *share*, dikurangi pajak dengan total pendapatan US\$ 1,262,557. Perhitungan seluruh arus kas dan *Net Present Value* (NPV) penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 2. Rekap analisis arus kas dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.3 berikut ini:

Tabel 4.13 Analisis Arus Kas Proyek pada *Base Case*

Parameter	Nilai (US\$)
<i>Gross Revenue (GR)</i>	130,438,872
<i>First Trance Petroleum (FTP) 20%</i>	26,087,774
<i>GR – FTP</i>	104,351,097
<i>Cost Recovery (Depresiasi + Cost/Barrel)</i>	12,851,628
<i>Equity To Be Split</i>	91,499,469
<i>Government FTP Share (20%)</i>	3,652,288
<i>Government Share (70%)</i>	64,049,629
Pajak (40,5%)	11.117.186
<i>Net Government Income</i>	78,819,103
<i>Contractor FTP Share (20%)</i>	1,565,266
<i>Contractor Share (30%)</i>	27,449,841
Pajak (40,5%)	(11,117,186)
<i>Net Contractor Cash Flow</i>	17,897,922
<i>Investment</i>	(5.546.571)
<i>Discount Factor</i>	10.5 %
NPV Proyek	3,039,149

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4.3 Arus Kas *Base Case* Proyek Investasi Proyek *Power Supply* (Data hasil perhitungan)

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dianalisis bahwa *cash in* terdiri dari pengembalian biaya *cost recovery* dan pendapatan bagi hasil (FTP ditambah share), sedangkan *cash out* terdiri dari biaya opex dan pajak. Berdasarkan analisa arus kas *base case* diatas terlihat bahwa cumulative NPV bernilai positif ($NPV > 0$). Ini berarti pada kondisi ini, secara finansial investasi proyek ini dapat diterima dan menguntungkan untuk dijalankan. Namun pada kondisi *base case* terdapat asumsi data yang memiliki ketidakpastian, sehingga perlu dilakukan analisis sensitivitas terhadap variabel – variabel yang sangat mungkin mengalami perubahan di waktu yang akan datang.

4.4 Analisis Sensitivitas Investasi Proyek Power Supply

Analisis sensitivitas diperlukan untuk mengetahui dampak perubahan variabel – variabel investasi terhadap indikator keekonomian proyek, khususnya NPV. Hal ini karena pada kondisi *base case*, terdapat asumsi – asumsi yang memiliki ketidakpastian. Berdasarkan pembahasan pada Bab 3.3.2 parameter yang

sering mengalami perubahan sepanjang masa investasi antara lain: a) perubahan angka produksi minyak, b) perubahan harga minyak, c) biaya operasional, yang dalam proyek ini adalah tarif listrik PLN yang berpengaruh pada *cost* per barrel yang menjadi biaya *cost recovery*.

4.4.1 Analisis Sensitivitas Perubahan Angka Produksi Terhadap NPV

Perubahan angka produksi disini adalah perubahan *decline* (penurunan produksi pertahun) maupun kenaikan produksi terhadap *forecast base case*. Berdasarkan data histori produksi dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2019, didapatkan data nilai perubahan rata – rata adalah 4%, nilai tertinggi 38% dan nilai terendah -27%. Kenaikan produksi disebabkan kegiatan mencari cadangan minyak baru, *drilling, well intervention* dan optimasi produksi, sedangkan penurunan produksi terjadi secara alami. Sehingga asumsi perubahan yang akan digunakan adalah $\pm 40\%$ dari *base case*. Hasil perhitungan yang telah dilakukan (lampiran 3), menunjukkan perubahan angka produksi minyak relatif terhadap *base case* membuat perubahan NPV yang sangat signifikan seperti yang terlihat pada Tabel 4.14 dan Gambar 4.4 berikut:

Tabel 4.14 Nilai Perubahan Sensitivitas Angka Produksi Terhadap NPV

% Perubahan	Produksi (Barrel)	NPV (US\$)	% Perubahan NPV
<i>Base Case</i> (0%)	2.608.777	3,039,149	0%
40%	3,652,288	6,741,319	122%
-33%	1.752.148	0	-100%
-40%	1.565.266	(663,021)	-122%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Hasil analisis sensitivitas perubahan angka produksi terhadap NPV memberi gambaran bahwa perubahan produksi minyak relatif terhadap *base case* menyebabkan perubahan NPV yang sangat signifikan. Pada kenaikan produksi 40% menyebabkan nilai NPV naik sebesar 122% dan pada penurunan produksi sebesar 40%, menyebabkan NPV turun sebesar -122% dan bernilai negatif. Hal ini menunjukkan hubungan korelatif yang sangat signifikan antara variabel angka produksi terhadap kinerja NPV pada investasi proyek *power supply*.



Gambar 4.4 Sensitivitas Perubahan Angka Produksi Terhadap NPV (Data diperoleh berdasarkan hasil perhitungan)

Dari grafik sensitivitas perubahan angka produksi terhadap NPV dapat dianalisa bahwa hubungan antara % perubahan produksi terhadap NPV terjadi secara linear. Selain itu dapat diketahui bahwa pada NPV = 0, persen penurunan berada di angka -33%. Hal ini menunjukkan bahwa batas penerimaan investasi proyek *power supply* dilihat dari parameter NPV masih dapat diterima jika *decline* produksi terhadap *base case* tidak melebihi -33% atau pendapatan dari proyek ini tidak boleh kurang dari 1.752.148 barel minyak.

4.4.2 Analisis Sensitivitas Perubahan Harga Minyak Terhadap NPV

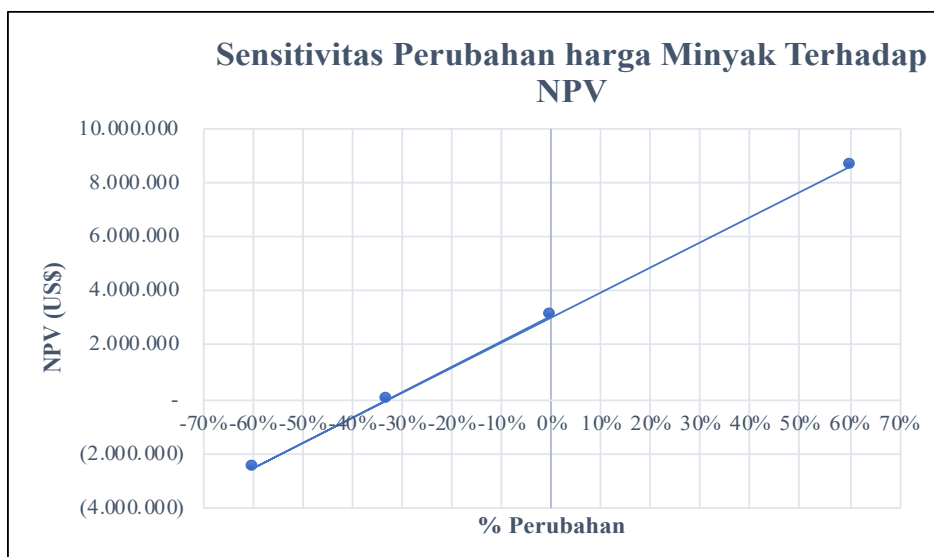
Berdasarkan data historis harga minyak dari situs Kementrian ESDM, serta data harga minyak yang diolah dari berbagai sumber, diketahui terjadi fluktuasi harga minyak dalam 41 tahun terakhir. Dari data tahun 1980 sampai 2019 dan dengan memperhitungkan faktor inflasi, didapatkan rata – rata perubahan harga minyak adalah 1,2% dengan nilai tertinggi 60% dan terendah -51%. Sehingga asumsi perubahan yang digunakan untuk fluktuasi perubahan harga minyak adalah $\pm 60\%$ dari *base case*. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan (Lampiran 4), perubahan harga minyak relatif terhadap *base case* membuat perubahan NPV yang sangat signifikan. Tabel 4.15 dan Gambar 4.5 menunjukkan nilai perubahan analisis sensitivitas harga minyak terhadap NPV *base case*.

Tabel 4.15 Nilai Perubahan Sensitivitas Harga Minyak terhadap NPV

% Perubahan	Harga Minyak (US\$)	NPV (US\$)	% Perubahan NPV
Base Case (0%)	50	3,039,149	0%
60%	80	8,592,404	183%
-33%	34	0	-100%
-60%	20	(2,514,106)	-183%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Hasil analisis sensitivitas perubahan harga minyak terhadap NPV memberi gambaran bahwa perubahan harga minyak relatif terhadap *base case*, berpengaruh sangat signifikan terhadap NPV. Kenaikan harga minyak sebesar 60% dari *base case* menjadi US\$ 80 menyebabkan NPV naik sebesar 183% sehingga pendapatan dari proyek juga akan meningkat menjadi US\$ 8,592,404. Namun sebaliknya jika harga minyak menyentuh angka US\$ 20 atau 60% dari *base case*, akan membuat NPV bernilai negatif, sehingga proyek sudah tidak ekonomis untuk dilanjutkan. Perubahan signifikan baik penurunan dan kenaikan harga minyak terhadap NPV ini sangat logis karena harga minyak yang menentukan besarnya pendapatan yang diperoleh dari proyek ini. Semakin tinggi harga minyak, maka akan semakin ekonomis proyek *power supply* ini untuk dilakukan. Begitupun sebaliknya, penurunan harga minyak akan membuat nilai ekonomi dari proyek ini semakin turun dan bahkan tidak dapat untuk dilanjutkan.



Gambar 4.5 Sensitivitas Perubahan Harga Minyak Terhadap NPV (Data diperoleh berdasarkan hasil perhitungan)

Dari grafik sensitivitas perubahan harga minyak terhadap NPV dapat dianalisa bahwa hubungan perubahan harga minyak terhadap NPV terjadi secara linear. Selain itu dari grafik dapat diketahui pada NPV = 0, persen penurunan berada di angka -33%. Hal ini menunjukkan bahwa batas penerimaan investasi proyek *power supply* dilihat dari parameter NPV masih dapat diterima jika perubahan harga minyak terhadap *base case* tidak melebihi -33% atau harga minyak tidak boleh kurang dari US\$ 34 per barel.

4.4.3 Analisis Sensitivitas Perubahan Tarif Listrik PLN Terhadap NPV

Perubahan tarif listrik akan langsung berpengaruh terhadap cost per barrel dari produksi minyak. Berdasarkan data tarif listrik PLN dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2020, terjadi kenaikan tarif PLN dengan persentase antara 20% sampai dengan 44%. Dari data diatas diasumsikan bahwa sensitivitas tarif listrik PLN selalu naik dan tidak mengalami penurunan. Adapun asumsi besarnya kenaikannya di rentang 20%, 50% dan 100% dari *base case*.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan (Lampiran 5), perubahan tarif listrik PLN yang dalam hal ini mempengaruhi biaya operasi per barel relatif terhadap *base case* tidak begitu signifikan mempengaruhi NPV proyek. Tabel 4.16 dan Gambar 4.6 menunjukkan nilai perubahan analisis sensitivitas perubahan tarif listrik PLN terhadap NPV *base case*.

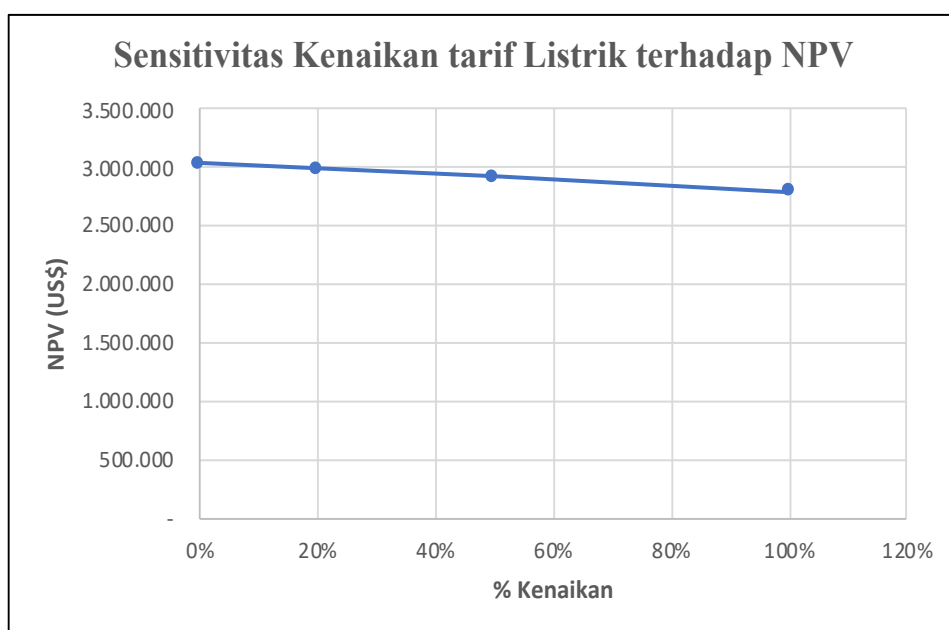
Tabel 4.16 Nilai Perubahan Sensitivitas Tarif Listrik Terhadap NPV

% Kenaikan	Tarif Listrik (IDR)	NPV (US\$)	% Perubahan NPV
Base Case (0%)	1.495	3,039,149	0%
20%	1.794	2,990,617	-2%
50%	2.243	2,917,819	-4%
100%	2.990	2,796,489	-8%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Hasil analisis sensitivitas perubahan tarif listrik PLN terhadap NPV menunjukkan bahwa kenaikan tarif listrik PLN tidak berpengaruh signifikan terhadap NPV proyek. Pada uji sensitivitas kenaikan tarif listrik sebesar 20% dari base case, hanya berpengaruh penurunan -2% terhadap NPV. Bahkan kenaikan tarif

listrik 100% dari base case, hanya mempengaruhi penurunan NPV proyek sebesar -8% dari NPV base case. Hal ini dapat dianalisa dengan mengembalikan pengaruh kenaikan tarif listrik yang termasuk biaya operasi terhadap *cash flow* proyek. Biaya operasional dalam perhitungan *cash flow* dengan model *Production Sharing Contract (PSC)*, dimasukkan kedalam *cost recovery* yang tidak termasuk dalam beban bagi hasil kontraktor. Bagi hasil kontraktor didapatkan dari presentase bagi hasil dikalikan *equity to be split* yang merupakan pengurangan Revenue dengan FTP dikurangi dengan *cost recovery* ($Equity = (GR-FTP) - Cost Recovery$).



Gambar 4.6 Sensitivitas Kenaikan Tarif Listrik PLN Terhadap NPV (Data diperoleh berdasarkan hasil perhitungan)

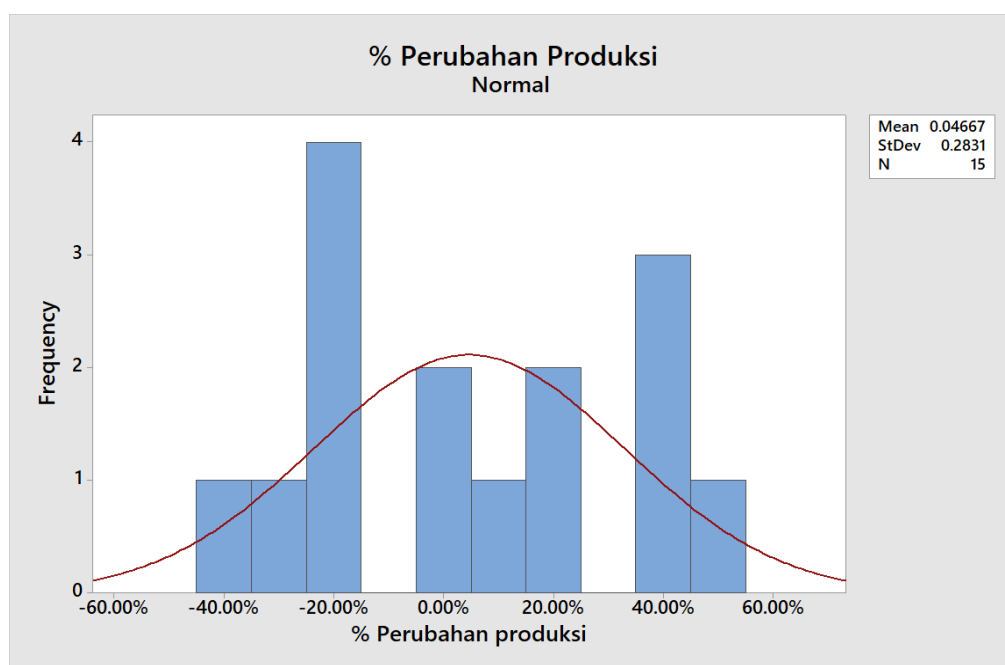
Dari grafik sensitivitas perubahan harga minyak terhadap NPV dapat diartikan bahwa komponen biaya operasional tidak mengurangi secara langsung dari pendapatan bersih kontraktor. Sehingga besarnya kenaikan tarif listrik yang termasuk komponen *cost recovery* yang secara matematis diganti dari *cash flow* pemerintah, namun berpengaruh terhadap persen bagi hasil kontraktor maupun pemerintah. Meskipun demikian, biaya *cost recovery* yang besar secara langsung akan mengurangi bagi hasil yang didapatkan oleh negara, karena biaya yang timbul menjadi beban yang harus ditanggung oleh pemerintah sebagai pemilik persen bagi hasil terbesar.

4.5 Perhitungan Probabilitas Perubahan Variabel Terhadap Investasi

Probabilitas terjadinya perubahan variabel investasi perlu dilakukan sebagai dasar bagi manajemen PT PEP untuk mengambil keputusan. Hal ini dikarenakan dari hasil analisis sensitivitas variabel yang tidak pasti, terdapat batas penerimaan proyek secara finansial. Batas – batas tersebut sangat mungkin terjadi dimasa investasi, sehingga perlu di hitung berapa nilai probabilitasnya.

1. Probabilitas Perubahan Angka Produksi

Berdasarkan hasil analisis sensitivitas perubahan angka produksi terhadap NPV, dapat diketahui bahwa proyek masih ekonomis secara finansial untuk di jalankan pada penurunan produksi minyak tidak lebih dari -33%. Dari data histori persentase tingkat perubahan produksi lapangan sukowati dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2019 (Lampiran 6), dapat diketahui distribusi frekuensi dan histogram sebagai output software statistic berikut ini:



Gambar 4.7 Histogram Distribusi Frekuensi % Perubahan Produksi 2004 – 2019 (Data hasil pengolahan data menggunakan software statistik)

Dari hasil simulasi pengujian distribusi frekuensi % perubahan produksi minyak tahun 2004 – 2019 diketahui rata – rata data adalah 0,04667, standart

deviasi 0.2831 dan uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal. Hal ini dapat diartikan bahwa sebaran data perubahan produksi minyak dapat digunakan untuk analisa selanjutnya.

Tabel 4.17 Tabel Distribusi Frekuensi Perubahan Produksi Minyak 2004 – 2019

Interval	Frekuensi	Persen
(45%) – (35%)	1	7%
(34%) – (25%)	1	7%
(24%) – (15%)	4	27%
(14%) – (5%)	0	0%
(4%) – 5%	2	13%
6% – 15%	1	7%
16% – 25%	2	13%
26% – 35%	0	0%
36% – 45%	3	20%
46% – 55%	1	7%
Total	15	100%

Sumber: Diolah berdasarkan Data Histori Produksi Minyak Sukowati 2004 – 2019

Berdasarkan data pada Tabel 4.17 diatas, dapat dihitung besarnya probabilitas penurunan produksi minyak dengan persentase > (33%) adalah sebagai berikut:

Diketahui :

A : Jumlah kejadian penurunan > (33%) = 1

N : Total kejadian = 15

Maka :

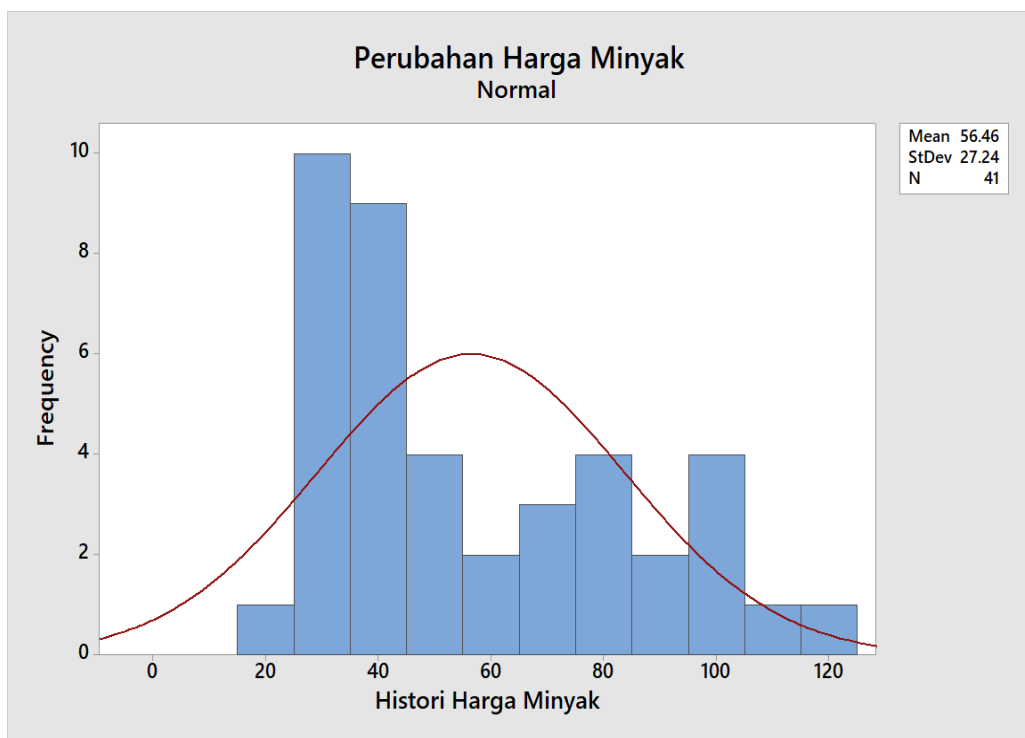
$$P(E) = \frac{A}{N}$$

$$= 7\%$$

Dari hasil perhitungan probabilitas penurunan produksi minyak diatas dapat dianalisis bahwa probabilitas terjadinya perubahan produksi minyak yang membuat proyek tidak ekonomis pada $NPV < 0$ adalah sebesar 7%. Hal ini dapat diartikan bahwa tingkat keberhasilan proyek selama masa investasi akibat perubahan produksi minyak adalah 93%. Sehingga dapat diketahui bahwa peluang proyek ini dapat dijalankan dengan baik dan menguntungkan sangat besar (diatas 90%).

2. Probabilitas Perubahan Harga Minyak

Berdasarkan hasil analisis sensitivitas perubahan harga minyak terhadap NPV, dapat diketahui bahwa proyek masih ekonomis secara finansial untuk di jalankan pada penurunan harga minyak tidak lebih dari US\$ 34/barel. Dari data histori perubahan harga minyak dunia dari tahun 1980 sampai tahun 2019 (Lampiran 7), dengan mempertimbangkan faktor inflasi, berikut histogram dari data sebagai output software statistik:



Gambar 4.8 Histogram Distribusi Frekuensi Harga Minyak 1980 – 2019 (Data hasil pengolahan data menggunakan software statistik)

Dari hasil simulasi pengujian distribusi frekuensi perubahan harga minyak tahun 1980 – 2019 diketahui rata – rata data adalah 56,46, standart deviasi 27,24 dan uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal. Hal ini dapat diartikan bahwa data yang telah dikumpulkan di ambil pada populasi normal dan data perubahan harga minyak dapat digunakan untuk analisa selanjutnya.

Tabel 4.18 Tabel Distribusi Frekuensi Perubahan Harga Minyak 1980 – 2019

Interval	Frekuensi	Persen
15 – 25	1	2%
26 – 35	10	24%
36 – 45	9	22%
46 – 55	4	10%
56 – 65	2	5%
66 – 75	3	7%
76 – 85	4	10%
86 – 95	2	5%
96 – 105	4	10%
106 – 115	1	2%
116 – 120	1	2%
Total	41	100%

Sumber: diolah dari Marcotrend LLC (2019); Inflationdata.com (2020)

Berdasarkan data pada Tabel 4.18 diatas, dapat dihitung besarnya probabilitas perubahan harga minyak pada angka < US\$ 34 sebagai berikut:

Diketahui :

A : Jumlah kejadian < US\$ 34 = 8

N : Total kejadian = 41

Maka :

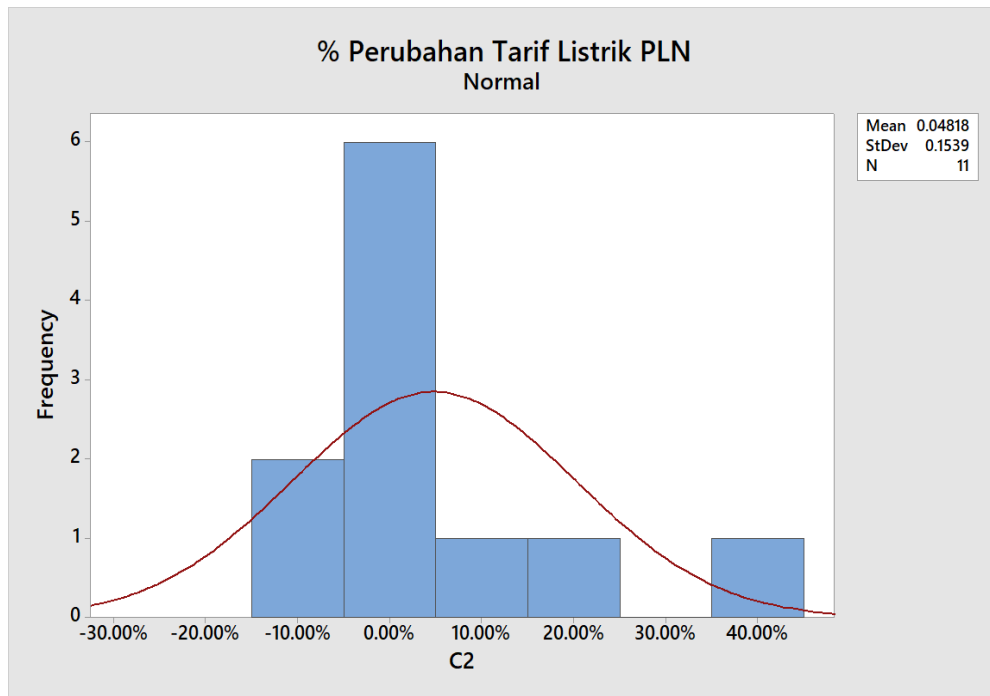
$$P(E) = \frac{A}{N}$$

$$= 19.5\%$$

Dari hasil perhitungan probabilitas perubahan harga minyak diatas dapat dianalisis bahwa probabilitas perubahan harga minyak yang membuat proyek tidak ekonomis pada NPV < 0 atau peluang terjadinya harga minyak < US\$ 34 per barel adalah 19.5%. Hal ini dapat diartikan bahwa tingkat keberhasilan proyek selama masa investasi akibat perubahan harga minyak adalah 80.5%. Jika dibandingkan dengan probabilitas perubahan produksi, nilai probabilitas perubahan harga minyak lebih rendah. Hal ini diakibatkan tingkat fluktuasi harga minyak yang tidak stabil dan dipengaruhi oleh faktor – faktor eksternal yang tidak dapat dikontrol oleh perusahaan. Hal ini berbeda dengan faktor produksi yang dapat dikendalikan oleh perusahaan untuk dilakukan usaha menaikkan angka produksi jika terjadi penurunan.

3. Probabilitas Kenaikan tarif Listrik PLN

Dari data histori persen perubahan tarif listrik PT PLN dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2020 (Lampiran 8), dapat diketahui distribusi frekuensi dan histogram sebagai output software statistik berikut ini:



Gambar 4.9 Histogram distribusi frekuensi tarif listrik PLN 2010 – 2020. (Data hasil pengolahan data menggunakan software statistik)

Dari hasil simulasi pengujian distribusi frekuensi % perubahan tarif listrik PLN tahun 2010 – 2020 diketahui rata – rata data adalah 0.04818, standart deviasi 0.1539 dan uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal. Hal ini dapat diartikan bahwa data yang telah dikumpulkan di ambil pada populasi normal dan data % perubahan tarif listrik PLN dapat digunakan untuk analisa selanjutnya.

Tabel 4.19 Tabel Distribusi Frekuensi Persen Perubahan Tarif Listrik PLN

Interval	Frekuensi	Persen
750 – 850	1	9%
851 – 950	2	18%
951 – 1050	0	0%
1051 – 1150	1	9%
1151 – 1250	0	0%
1251 – 1350	0	0%

Interval	Frekuensi	Persen
1351 – 1450	2	18%
1451 – 1550	5	45%
Total	11	100%

Sumber: Diolah dari website PT.PLN Persero (2020)

Berdasarkan data pada Tabel 4.19 diatas, dapat dihitung besarnya probabilitas perubahan tarif listrik PLN terhadap NPV sebagai berikut:

Diketahui :

A : Jumlah kejadian = 0

N : Total kejadian = 11

Maka :

$$P(E) = \frac{A}{N}$$

$$= 0 \%$$

Dari hasil perhitungan probabilitas perubahan tarif listrik PLN diatas dapat dianalisis bahwa besarnya probabilitas perubahan tarif PLN yang dapat mempengaruhi NPV investasi proyek adalah 0% atau tidak mungkin terjadi. Hal ini dapat dijelaskan bahwa selama masa proyek investasi, kenaikan tarif listrik dapat diabaikan, karena akan masuk kedalam komponen *cost recovery*. Namun demikian, semakin besar *cost recovery* yang dibayarkan kepada KKKS akan mengurangi pendapatan negara.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan yang telah dilakukan serta berdasarkan dengan tujuan dari penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan asumsi *base case* yaitu dengan total pendapatan proyek sebesar US\$ 17,807,398 biaya investasi US\$ 5,361,685, biaya operasional sebesar US\$ 3,3/barel, harga minyak US\$ 50, *discount factor* 10,5% dengan masa investasi selama 19 tahun, didapatkan NPV dalam *cash flow* sebesar US\$ 3,039,149, sehingga proyek ini secara keekonomian menguntungkan untuk dijalankan. Namun pada analisis sensitivitas terhadap variabel – variabel yang sangat mungkin mengalami perubahan dari *base case* di waktu yang akan datang, didapatkan hasil sebagai berikut:
 - a. Pada variabel perubahan angka produksi, NPV arus kas sama dengan nol didapatkan pada penurunan produksi terhadap *base case* sebesar -33%. Hal ini berarti bahwa investasi proyek *power supply* masih dapat diterima jika *decline* produksi terhadap *base case* tidak melebihi -33% atau pendapatan dari proyek ini tidak boleh kurang dari 1.752,148 barel minyak per tahun.
 - b. Pada variabel fluktuasi harga minyak, NPV arus kas sama dengan nol didapatkan pada harga minyak turun sebesar -33% dari *base case*. Hal ini dapat diartikan bahwa batas penerimaan investasi proyek *power supply* adalah pada harga minyak lebih besar dari US\$ 34 per barel.
 - c. Sedangkan pada variabel kenaikan tarif listrik PLN dari *base case*, tidak signifikan dalam mempengaruhi NPV proyek. Pada kenaikan 100% tarif listrik dari *base case*, hanya menurunkan NPV sebesar -8%. Hal ini dikarekan biaya operasional dalam perhitungan *cash flow* dengan model *Production Sharing Contract (PSC)*, dimasukkan kedalam *cost recovery* yang tidak termasuk dalam beban bagi hasil kontraktor secara langsung, sehingga tidak terlalu berpengaruh terhadap NPV proyek.

2. Hasil perhitungan probabilitas terhadap variabel sensitivitas, yang menghasilkan $NPV < 0$ sehingga investasi tidak ekonomis secara finansial adalah sebagai berikut :
 - a. Besaran probabilitas perubahan angka produksi terhadap $NPV < 0$ (penurunan rata – rata produksi -33%) adalah 7%, atau tingkat keberhasilan proyek akibat perubahan angka produksi adalah 93%.
 - b. Besaran probabilitas perubahan harga minyak terhadap $NPV < 0$ (harga minyak dibawah US\$ 34) adalah 19.5%, atau tingkat keberhasilan proyek akibat perubahan harga minyak adalah 80.5%.
 - c. Besaran probabilitas perubahan tarif listrik PLN terhadap NPV proyek adalah 0%.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya, dapat dilakukan dan dikembangkan hal – hal sebagai berikut agar penelitian dapat lebih sempurna, antara lain:

1. Perlu dilakukan peneletian lebih lanjut khusus tentang sensitivitas pengaruh *cost recovery* terhadap pendapatan pemerintah dalam model kontrak bagi hasil.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai keekonomian suatu proyek jika menggunakan model kontrak selain bagi hasil (*gross spilt*).
3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang sensitivitas variabel – variabel model PSC terhadap pendapatan negara dan kontraktor migas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminanto, H. dan Aminin, U. (2018), *Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik antara PLN dan Pertamina EP Field Sukowati*, PT PEP Sukowati dan PT PLN (Persero), Bojonegoro.
- Ariyati, E. S. (2010), *Analisis Ketentuan-Ketentuan Di Production Sharing Contract Indonesia Dalam Kaitannya Dengan Penerimaan Negara Minyak Dan Gas Bumi*, Tesis, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Aryadeta, A. (2017), *Tinjauan Npv At Risk Pada Evaluasi Investasi Pengembangan Properti Hotel Di Blok M Jakarta*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Baker, H. K. dan English, P. (2011), *Capital Budgeting Valuation Financial Analysis for Today's Investment Projects*, Financial Management, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.
- Blank, L. dan Tarquin, A. (2012), *Engineering Economy*, Seventh Ed, The McGraw-Hill Companies Inc, New York.
- Borgonovo, E. Æ. dan Peccati, L. (2006), 'Uncertainty and global sensitivity analysis in the evaluation of investment projects', *International Journal Production Economic*, Vol. 104, hal. 62–73.
- Borgonovo, E. dan Peccati, L. (2004), 'Sensitivity analysis in investment project evaluation', *International Journal Production Economic*, Vol. 90, hal. 17–25.
- Chai, J., Lu, Q., Hu, Y., Wang, S. dan Lai, K. (2018), 'Analysis and Bayes statistical probability inference of crude oil price change point', *Technological Forecasting and Social Change an International Journal*, Vol. 126, No. 80, hal. 271–283.
- Dayananda, D., Iron, R., Harrison, S., Herbohn, J. dan Rowland, P. (2002), *Capital Budgeting Financial Appraisal of Investment Projects*, Cambridge University Press, Cambridge.
- DeCoursey, W. J. (2013), *Statistic and Probability for Engineering Applications, Journal of Chemical Information and Modeling*. Saskatoon, SK, Elsevier Science, Kanada.

- Giatman, M. (2005), *Ekonomi Teknik*. Arson Alil, *Journal of Chemical Information and Modeling*. Arson Alil, PT RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Inflationdata.com (2020), *Historical Crude Oil Prices (Table)*. Available at: <https://inflationdata.com/articles/inflation-adjusted-prices/historical-crude-oil-prices-table/> (Accessed: 12 April 2020).
- Jovanović, P. (1999), 'Application of sensitivity analysis in investment project evaluation under uncertainty and risk', *International Journal of Project Management*, Vol.17, No.4, hal. 217–222.
- Kartika, N. (2014), *Statistika Probabilitas*, Lecture handout: Statistika Deskriptif, STMIK Triguna Dharma, Medan.
- Kemenkeu.go (2012), *Laporan Kajian Kerangka Hubungan Keuangan APBN dan PT Pertamina (Persero)*, Pusat Pengelolaan Risiko Fiskal Badan Kebijakan Fiskal kementerian Keuangan Republik Indonesia, Jakarta.
- Larson, E. W. dan Gray, C. F. (2011), *Project Management Body of Knowledge the Managerial process*. fifth edit. Edited by S. Mattson, Tim Vertovec, New York.
- Lee, C. Y. dan Huh, S. Y. (2017), 'Forecasting the diffusion of renewable electricity considering the impact of policy and oil prices: The case of South Korea', *Applied Energy*, Vol. 197, hal. 29–39.
- Lestari, S. D. D. dan Saputra, Y. A. (2015), 'Financial Risk Assessment Production Sharing Contract Indonesia Kegiatan Eksploitasi Minyak Bumi dari Perspektif Kontraktor', *Jurnal Industri*, hal. 1–8.
- Marchioni, A. dan Magni, C. A. (2018), 'Investment decisions and sensitivity analysis: NPV-consistency of rates of return', *European Journal of Operational Research*, Vol. 268, hal. 361–372.
- Marcotrend LLC (2019), *Crude Oil Prices - 70 Year Historical Chart | MacroTrends, Macrotrends*. doi: 10.1038/n0305-264, (Accessed: 10 April 2020).
- Marlitha, D. (2017), 'Komparasi Skema Pembiayaan PSC dan TBS Proyek LNG Terapung di Indonesia', *Jurnal Teknik Kimia Universitas Indonesia*, hal. 400 - 407.

- Merková, M. dan Drábek, J. (2015), 'Use of Risk Analysis in Investment Measurement and Management', *Procedia Economics and Finance*, Vol. 34, hal. 656–662.
- Mulyadi (2001), *Akuntansi Manajemen Konsep, Manfaat & Rekayasa*. edisi 3, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Nugraha, J. (2007), 'Menghitung Nilai Probabilitas pada Distribusi Normal Multivariate', *Jurnal Pythagoras*, Vol 3, No.2, hal. 1 - 14.
- Nunes, I. C. dan Catalão-Lopes, M. (2019), 'The impact of oil shocks on innovation for alternative sources of energy: Is there an asymmetric response when oil prices go up or down?', *Journal of Commodity Markets*, hal. 100108 - 100114.
- Parsa, I. M. (2013), 'Kajian Pendekatan Teori Probabilitas Untuk Pemetaan Lahan Sawah Berbasis Perubahan Penutup Lahan Citra Landsat Multiwaktu (Studi Kasus Daerah Tanggamus , Lampung)', *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Citra Digital*, Vol.10, No.2, hal. 113–121.
- Peterson, P. P. dan Faobozzi, F. J. (2002), *Capital Budgeting Process: Theory and Practice.*, *Interfaces*, John Wiley & Sons Inc., New York
- Pinem, A. K. (2010), *Valuasi Proyek Migas Menggunakan Metode Dynamic Discounted Cash Flow dan Real Options Terhadap Volatilitas Harga Minyak*, Tesis, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Priyo, M. (2012), *Ekonomi Teknik*, LP3M UMY, Yogyakarta.
- Production Engineering (2018), *Sukowati Forecasting Performance_2048*, PT PEP A4, Surabaya.
- PT.PLN (Persero) (2020), *Tarif Tenaga Listrik PT PLN (Persero)*. Available at: <http://www.pln.co.id/?p=49> (Accessed: 15 April 2020).
- PT Pertamina EP (2020), *Kinerja Finansial YTD Desember 2019 (Audited)*, PT PEP, Jakarta.
- Putra, A. P. (2015), *Analisis Kelayakan dan Sensitivitas Investasi Monorail Yogyakarta*, Tesis, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Reilly, B. dan Brown, K.C. (2012), *Investment Analysis and Portfolio Management, Tenth International Edition*. 10th, Learning United States of America, South Western Cengage.

- Republik Indonesia (2001), *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2001 Tentang Minyak Dan Gas Bumi*, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.
- Republik Indonesia (2010), *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 79 Tahun 2010*, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.
- Sari, I. S. (2018) ‘Analisis Depresiasi Aktiva Tetap Metode Garis Lurus dan Jumlah Angka Tahun PT Adira Dinamika’, *Jurnal Moneter*, Vol. V, No. 1, hal. 86–92.
- SF Manager (2018), *PS POWER SUPPLY SUKOWATI A & B*, PT Pertamina EP, Jakarta.
- Shobah, S., Widhiyanti, H. N. dan Audrey, P. (2015), ‘Cost Recovery Dalam Kontrak Kerjasama Minyak Dan Gas Bumi Di Indonesia Ditinjau Dari Hukum Kontrak Internasional’, *Jurnal. Universitas Brawijaya*, hal. 7 - 12.
- SKK Migas (2015), *PTK-039 AFE SKK Migas*, SKK Migas, Jakarta.
- SKK Migas (2018), *Pedoman tata kerja PTK-037/SKKMA0000/2018/S0 Rev-02*, SKK Migas, Jakarta.
- Soeharto, I. (1999), *Manajemen Proyek Jilid 1 (Dari Konseptual sampai Operasional)*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sullivan, W. G., Wicks, E. M. dan Koelling, C. P. (2015), *Enginnering Economy*. sixteenth. Edited by M. J. Horton, Pearson Education Ltd, New Jersey.
- Warren, L. dan Jack, L. (2018), ‘The capital budgeting process and the energy trilemma - A strategic conduct analysis’, *British Accounting Review*, Vol. 50, hal. 481–496.
- Wijaya, A. R. (2016), ‘Kajian Penerapan Depletion Premium dalam Analisis Keekonomian Proyek Minyak dan Gas Bumi’, *Jurnal Investasi*, hal. 1 - 26.
- William, W., Kartoatmodjo, T. dan Prima, A. (2017), ‘Studi Kelayakan Keekonomian Pada Pengembangan Lapangan GX, GY dan GZ dengan sistem PSC dan Gross Split’, *Seminar Nasional Cendekiawan ke 3*, Buku 1, hal. 273–278.

- Zhang, P., Dou, X., Zhao, W., Mingtao, H. dan Zhang, X. (2019), ‘Analysis of power sales strategies considering price-based demand response’, *Energy Procedia*, Vol. 158, hal. 6701–6706.
- Zhu, F., Jin, F., Wu, H. dan Wen, F. (2019), ‘The impact of oil price changes on stock returns of new energy industry in China: A firm-level analysis’, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Vol. 532, hal. 1- 11.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

Lampiran 1

Total RKAP 2020 PT PEP Sukowati

<i>Funds Center/Commitment Item</i>	<i>Amount (US\$)</i>	<i>%</i>
BS451111 Sukowati HR Assistant Manager	268,110	1 %
BS451611 Sukowati L&R Assistant Manager	471,622	1.8 %
BS451712 Sukowati SCM Assistant Manager	2,133,376	8 %
BS454110 Sukowati Field Manager	23,471	0.1 %
BS454111 E & P Assistant Manager	1,883,212	7.1 %
BS454113 Workover/Well Services Ast. Mgr	5,480,762	20.6 %
BS454114 Production Operation Ast Manager	2,339,993	8.8 %
BS454115 RAM Assistant Manager	5,732,013	21.6 %
BS454116 HSSE Assistant Manager	2,314,629	8.7 %
BS454117 Offshore Terminal Assistant Manager	5,486,667	20.7 %
BS455211 Sukowati Finance Assistant Manager	54,637	0.2 %
BS455411 Sukowati ICT Operation	354,664	1.3 %
TOTAL	26,543,154	100%
Employee (BS 11)	2,779,660	
TOTAL RKAP SKW FIELD	29,322,815	

Sumber: RKAP PT PEP Sukowati 2020

Lampiran 2

Perhitungan Arus Kas Proyek pada *Base Case*

NO	PARAMETER	SATUAN	TAHUN						
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
			0	1	2	3	4	5	6
1	PRODUKSI MIGAS	BOE			194.848	213.091	213.812	207.431	193.761
2	GROSS REVENUE (GR)	US\$			9.742.383	10.654.565	10.690.585	10.371.556	9.688.041
3	FIRST TRANCE PETROLEUM (FTP) 20%	US\$			1.948.477	2.130.913	2.138.117	2.074.311	1.937.608
4	GR-FTP	US\$			7.793.906	8.523.652	8.552.468	8.297.245	7.750.433
5	DEPRESIASI	US\$			(914.471)	(731.577)	(585.261)	(468.209)	(1.872.836)
6	OPERATING COST FOR RELATED SISTEM	US\$			(350.726)	(383.564)	(384.861)	(373.376)	(348.769)
7	OPERATING COST FOR POWER	US\$			(110.514)	(156.976)	(183.027)	(204.422)	(207.885)
8	TOTAL COST RECOVERY	US\$			(1.375.710)	(1.272.117)	(1.153.149)	(1.046.007)	(2.429.490)
9	EQUITY TO BE SPLIT	US\$			6.418.196	7.251.535	7.399.319	7.251.238	5.320.943
	PENDAPATAN PEMERINTAH	US\$							
10	FTP SHARE	US\$			272.787	298.328	299.336	290.404	271.265
11	SHARE PEMERINTAH (70%)	US\$			4.492.737	5.076.075	5.179.523	5.075.867	3.724.660
12	PAJAK (40,5%)	US\$			779.811	881.062	899.017	881.025	646.495
13	TOTAL PENDAPATAN PEMERINTAH	US\$			5.545.335	6.255.464	6.377.877	6.247.296	4.642.420
	PENDAPATAN KONTRAKTOR (PT PEP)	US\$							
14	FTP SHARE (20%)	US\$			116.909	127.855	128.287	124.459	116.256
15	KONTRAKTOR SHARE (30%)	US\$			1.925.459	2.175.461	2.219.796	2.175.371	1.596.283
16	PAJAK (40,5%)	US\$			(779.811)	(881.062)	(899.017)	(881.025)	(646.495)
17	TOTAL PENDAPATAN KONTRAKTOR	US\$			1.262.557	1.422.254	1.449.065	1.418.805	1.066.045
18	INVESTMENT	US\$	(368.080)	(5.178.491)					
19	DISC FACTOR		1	0,90498	0,81898	0,74116	0,67073	0,60700	0,54932
20	DCF (PV)	US\$	(368.080)	(4.686.418)	1.034.014	1.054.121	971.939	861.214	585.601
21	NPV	US\$							

Perhitungan Arus Kas Proyek pada *Base Case* (Lanjutan)

NO	PARAMETER	SATUAN	TAHUN						
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
			7	8	9	10	11	12	13
1	PRODUKSI MIGAS	BOE	178.591	162.688	147.932	139.581	128.518	123.392	119.093
2	GROSS REVENUE (GR)	US\$	8.929.564	8.134.408	7.396.592	6.979.045	6.425.895	6.169.591	5.954.632
3	FIRST TRANCE PETROLEUM (FTP) 20%	US\$	1.785.913	1.626.882	1.479.318	1.395.809	1.285.179	1.233.918	1.190.926
4	GR-FTP	US\$	7.143.651	6.507.527	5.917.274	5.583.236	5.140.716	4.935.673	4.763.705
5	DEPRESIASI	US\$							
6	OPERATING COST FOR RELATED SISTEM	US\$	(321.464)	(292.839)	(266.277)	(251.246)	(231.332)	(222.105)	(214.367)
7	OPERATING COST FOR POWER	US\$	(205.131)	(202.739)	(202.373)	(210.000)	(204.927)	(213.693)	(214.819)
8	TOTAL COST RECOVERY	US\$	(526.595)	(495.578)	(468.651)	(461.245)	(436.259)	(435.798)	(429.186)
9	EQUITY TO BE SPLIT	US\$	6.617.056	6.011.949	5.448.623	5.121.991	4.704.458	4.499.875	4.334.519
	PENDAPATAN PEMERINTAH	US\$							
10	FTP SHARE	US\$	250.028	227.763	207.105	195.413	179.925	172.749	166.730
11	SHARE PEMERINTAH (70%)	US\$	4.631.939	4.208.364	3.814.036	3.585.394	3.293.120	3.149.912	3.034.163
12	PAJAK (40,5%)	US\$	803.972	730.452	662.008	622.322	571.592	546.735	526.644
13	TOTAL PENDAPATAN PEMERINTAH	US\$	5.685.940	5.166.579	4.683.148	4.403.129	4.044.637	3.869.396	3.727.537
	PENDAPATAN KONTRAKTOR (PT PEP)	US\$							
14	FTP SHARE (20%)	US\$	107.155	97.613	88.759	83.749	77.111	74.035	71.456
15	KONTRAKTOR SHARE (30%)	US\$	1.985.117	1.803.585	1.634.587	1.536.597	1.411.337	1.349.962	1.300.356
16	PAJAK (40,5%)	US\$	(803.972)	(730.452)	(662.008)	(622.322)	(571.592)	(546.735)	(526.644)
17	TOTAL PENDAPATAN KONTRAKTOR	US\$	1.288.299	1.170.746	1.061.338	998.024	916.856	877.263	845.167
18	INVESTMENT	US\$							
19	DISC FACTOR		0,49712	0,44989	0,40714	0,36845	0,33344	0,30175	0,27308
20	DCF (PV)	US\$	640.444	526.701	432.109	367.721	305.715	264.717	230.799
21	NPV	US\$							

Perhitungan Arus Kas Proyek pada *Base Case* (Lanjutan)

NO	PARAMETER	SATUAN	TAHUN					
			2033	2034	2035	2036	2037	2038
			14	15	16	17	18	19
1	PRODUKSI MIGAS	BOE	114.711	102.958	97.556	94.029	90.143	86.643
2	GROSS REVENUE (GR)	US\$	5.735.536	5.147.916	4.877.821	4.701.444	4.507.149	4.332.148
3	FIRST TRANCE PETROLEUM (FTP) 20%	US\$	1.147.107	1.029.583	975.564	940.289	901.430	866.430
4	GR-FTP	US\$	4.588.429	4.118.333	3.902.256	3.761.155	3.605.719	3.465.719
5	DEPRESIASI	US\$						
6	OPERATING COST FOR RELATED SISTEM	US\$	(206.479)	(185.325)	(175.602)	(169.252)	(162.257)	(155.957)
7	OPERATING COST FOR POWER	US\$	(214.388)	(199.778)	(210.908)	(214.542)	(213.396)	(213.957)
8	TOTAL COST RECOVERY	US\$	(420.868)	(385.103)	(386.509)	(383.794)	(375.654)	(369.915)
9	EQUITY TO BE SPLIT	US\$	4.167.561	3.733.230	3.515.747	3.377.361	3.230.065	3.095.804
	PENDAPATAN PEMERINTAH	US\$						
10	FTP SHARE	US\$	160.595	144.142	136.579	131.640	126.200	121.300
11	SHARE PEMERINTAH (70%)	US\$	2.917.293	2.613.261	2.461.023	2.364.153	2.261.046	2.167.063
12	PAJAK (40,5%)	US\$	506.359	453.587	427.163	410.349	392.453	376.140
13	TOTAL PENDAPATAN PEMERINTAH	US\$	3.584.247	3.210.990	3.024.765	2.906.143	2.779.699	2.664.503
	PENDAPATAN KONTRAKTOR (PT PEP)	US\$						
14	FTP SHARE (20%)	US\$	68.826	61.775	58.534	56.417	54.086	51.986
15	KONTRAKTOR SHARE (30%)	US\$	1.250.268	1.119.969	1.054.724	1.013.208	969.020	928.741
16	PAJAK (40,5%)	US\$	(506.359)	(453.587)	(427.163)	(410.349)	(392.453)	(376.140)
17	TOTAL PENDAPATAN KONTRAKTOR	US\$	812.736	728.156	686.095	659.276	630.652	604.587
18	INVESTMENT	US\$						
19	DISC FACTOR		0,24713	0,22365	0,20240	0,18316	0,16576	0,15001
20	DCF (PV)	US\$	200.853	162.851	138.863	120.756	104.537	90.693
21	NPV	US\$						3.039.149

Lampiran 3

Perhitungan Sensitivitas Fluktuasi Angka Produksi terhadap NPV

Tahun Ke	Tahun	Pendapatan	Pendapatan	Pendapatan	Discount Factor	Sensitivitas DCF (PV) Fluktuasi Angka Produksi		
						-40%	-33%	40%
0	2019				1	(368.080)	(368.080)	(368.080)
1	2020				0,90497738	(4.686.418)	(4.686.418)	(4.686.418)
2	2021	659.308	767.344	1.865.805	0,81898405	539.963	628.442	1.528.064
3	2022	762.523	880.674	2.081.984	0,74116204	565.153	652.722	1.543.088
4	2023	787.104	905.655	2.111.026	0,67073487	527.938	607.454	1.415.939
5	2024	776.598	891.611	2.061.011	0,60699989	471.395	541.208	1.251.034
6	2025	466.161	573.594	1.665.928	0,54932116	256.072	315.087	915.130
7	2026	735.381	834.403	1.841.218	0,49712323	365.575	414.801	915.312
8	2027	667.063	757.268	1.674.428	0,44988527	300.102	340.684	753.301
9	2028	603.341	685.364	1.519.335	0,40713599	245.642	279.036	618.576
10	2029	565.881	643.274	1.430.166	0,36844886	208.498	237.013	526.943
11	2030	518.965	590.223	1.314.748	0,33343788	173.043	196.803	438.387
12	2031	495.242	563.658	1.259.284	0,30175374	149.441	170.086	379.994
13	2032	476.456	542.489	1.213.878	0,27308031	130.111	148.143	331.486
14	2033	457.592	521.194	1.167.881	0,2471315	113.085	128.804	288.620
15	2034	409.398	466.484	1.046.915	0,22364842	91.561	104.328	234.141
16	2035	384.060	438.151	988.129	0,20239676	77.733	88.680	199.994
17	2036	368.163	420.298	950.390	0,18316449	67.434	76.984	174.078
18	2037	351.570	401.551	909.735	0,16575972	58.276	66.561	150.797
19	2038	336.340	384.380	872.833	0,15000879	50.454	57.660	130.933
	NPV					(663.021)	(0)	6.741.319

Lampiran 4

Perhitungan Sensitivitas Fluktuasi Harga Minyak terhadap NPV

Tahun Ke	Tahun	Pendapatan	Pendapatan	Pendapatan	Discount Factor	Sensitivitas DCF (PV) Fluktuasi Harga Minyak		
						-60%	-33%	60%
0	2019				1	(368.080)	(368.080)	(368.080)
1	2020				0,90497738	(4.686.418)	(4.686.418)	(4.686.418)
2	2021	357.684	767.344	2.167.429	0,81898405	292.938	628.442	1.775.090
3	2022	432.658	880.674	2.411.850	0,74116204	320.670	652.722	1.787.572
4	2023	456.124	905.655	2.442.007	0,67073487	305.938	607.454	1.637.939
5	2024	455.495	891.611	2.382.115	0,60699989	276.485	541.208	1.445.943
6	2025	166.219	573.594	1.965.870	0,54932116	91.308	315.087	1.079.894
7	2026	458.921	834.403	2.117.677	0,49712323	228.140	414.801	1.052.747
8	2027	415.222	757.268	1.926.270	0,44988527	186.802	340.684	866.600
9	2028	374.343	685.364	1.748.334	0,40713599	152.408	279.036	711.810
10	2029	349.810	643.274	1.646.238	0,36844886	128.887	237.013	606.554
11	2030	320.019	590.223	1.513.694	0,33343788	106.707	196.803	504.723
12	2031	304.231	563.658	1.450.294	0,30175374	91.803	170.086	437.632
13	2032	292.101	542.489	1.398.233	0,27308031	79.767	148.143	381.830
14	2033	280.020	521.194	1.345.453	0,2471315	69.202	128.804	332.504
15	2034	250.018	466.484	1.206.295	0,22364842	55.916	104.328	269.786
16	2035	233.043	438.151	1.139.147	0,20239676	47.167	88.680	230.560
17	2036	222.606	420.298	1.095.946	0,18316449	40.774	76.984	200.738
18	2037	212.028	401.551	1.049.276	0,16575972	35.146	66.561	173.928
19	2038	202.217	384.380	1.006.957	0,15000879	30.334	57.660	151.052
	NPV					(2.514.106)	(0)	8.592.404

Lampiran 5

Perhitungan Sensitivitas Kenaikan Tarif Listrik PLN terhadap NPV

Tahun Ke	Tahun	Pendapatan	Pendapatan	Pendapatan	Discount Factor	Sensitivitas DCF (PV) Kenaikan Tarif Listrik PLN		
						20%	50%	100%
0	2019				1	(368.080)	(368.080)	(368.080)
1	2020				0,90497738	(4.686.418)	(4.686.418)	(4.686.418)
2	2021	1.258.611	1.252.693	1.242.830	0,81898405	1.030.783	1.025.936	1.017.858
3	2022	1.416.650	1.408.244	1.394.234	0,74116204	1.049.967	1.043.737	1.033.353
4	2023	1.442.531	1.432.730	1.416.395	0,67073487	967.556	960.982	950.026
5	2024	1.411.507	1.400.560	1.382.315	0,60699989	856.784	850.140	839.065
6	2025	1.058.623	1.047.491	1.028.937	0,54932116	581.524	575.409	565.217
7	2026	1.280.976	1.269.991	1.251.683	0,49712323	636.803	631.342	622.241
8	2027	1.163.508	1.152.651	1.134.557	0,44988527	523.445	518.561	510.420
9	2028	1.054.114	1.043.276	1.025.215	0,40713599	429.168	424.755	417.402
10	2029	990.527	979.281	960.539	0,36844886	364.959	360.815	353.910
11	2030	909.541	898.567	880.277	0,33343788	303.275	299.616	293.518
12	2031	869.634	858.191	839.119	0,30175374	262.415	258.962	253.207
13	2032	837.498	825.995	806.822	0,27308031	228.704	225.563	220.327
14	2033	805.082	793.602	774.468	0,2471315	198.961	196.124	191.395
15	2034	721.024	710.326	692.496	0,22364842	161.256	158.863	154.876
16	2035	678.565	667.271	648.448	0,20239676	137.339	135.054	131.244
17	2036	651.617	640.128	620.981	0,18316449	119.353	117.249	113.742
18	2037	623.034	611.607	592.561	0,16575972	103.274	101.380	98.223
19	2038	596.948	585.491	566.395	0,15000879	89.548	87.829	84.964
NPV						2.990.617	2.917.819	2.796.489

Lampiran 6

Histori Produksi Minyak PT PEP Sukowati 2004 – 2019

Tahun	Rata – Rata Produksi (Barel)	% Perubahan
2004	2.963.800	-
2005	4.101.140	38%
2006	5.799.850	41%
2007	8.155.925	41%
2008	9.614.100	18%
2009	14.114.915	47%
2010	14.319.315	1%
2011	14.765.345	3%
2012	16.449.455	11%
2013	13.450.250	-18%
2014	10.139.700	-25%
2015	6.163.025	-39%
2016	4.911.440	-20%
2017	3.605.835	-27%
2018	4.129.975	15%
2019	3.459.470	-16%

Sumber : Data Engineering & Planning PT PEP Sukowati

Lampiran 7

Histori Fluktuasi Harga Minyak Tahun 1980– 2019

Tahun	Harga (US\$)	Harga Setelah Inflasi (US\$)	% Perubahan
1980	37	117	33%
1981	36	102	-13%
1982	32	85	-16%
1983	29	75	-12%
1984	29	71	-5%
1985	27	65	-10%
1986	14	34	-47%
1987	18	40	19%
1988	15	32	-19%
1989	18	38	17%
1990	23	46	20%
1991	20	38	-16%
1992	19	35	-8%
1993	17	30	-15%
1994	16	27	-9%
1995	17	28	4%
1996	20	34	19%
1997	19	30	-11%
1998	12	19	-37%
1999	17	26	36%
2000	27	41	60%
2001	23	34	-18%
2002	23	33	-2%
2003	28	39	19%
2004	38	51	32%
2005	50	66	29%
2006	58	75	13%
2007	64	80	7%
2008	91	109	37%
2009	53	64	-41%
2010	71	84	31%
2011	87	100	19%
2012	86	97	-3%
2013	91	101	4%
2014	86	93	-8%
2015	42	46	-51%
2016	36	39	-14%
2017	46	44	13%
2018	59	58	31%
2019	50	50	-13%

Sumber : Diolah dari Marcotrend LLC (2019); Inflationdata.com (2020)

Lampiran 8

Histori Fluktuasi Tarif Listrik PLN 2010 – 2020

Tahun	Tarif Listrik	% Perubahan
2010	890	0%
2011	890	0%
2012	795	-11%
2013	1145	44%
2014	1352	18%
2015	1509	12%
2016	1364	-10%
2017	1467	0%
2018	1467	0%
2019	1467	0%
2020	1467	0%

Sumber: Diolah dari situs PT.PLN Persero (2020)