

**PERBANDINGAN KEEKONOMIAN PADA INJEKSI
SURFACTANT HUFF AND PUFF BERDASARKAN SKENARIO
GROSS SPLIT PERMEN ESDM NO. 08/2017 DAN GROSS SPLIT
PERMEN ESDM NO. 52/2017 DI LAPANGAN DANDELION**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

CLAUDIA ANUGERAH PUTRI

NPM 143210304



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah Subhannahu wa Ta'ala karena atas Rahmat dan limpahan ilmu dari-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Perminyakan. Universitas Islam Riau. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dan mendorong saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama perkuliahan. Tanpa bantuan dari mereka tentu akan sulit rasanya untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik ini. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Ariyon, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing dan Bapak H. Dike Fitriansyah Putra, ST., MSc., MBA., P.Eng selaku Dosen Pembimbing Lapangan, yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Novia Rita, ST., MT selaku Ketua Prodi dan juga Pembimbing Akademik yang telah memberi arahan, nasihat, penyemangat selama menjalani perkuliahan di Teknik Perminyakan
3. Bapak Tomi Erfando, ST., MT selaku Sekretaris Prodi serta Dosen-Dosen yang sangat banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu
4. Kedua Orang Tua Bapak H. Zainal Z, SH., MSi dan Ibu Hj. Jamilah Hanum, serta Adik Dirga Leonardo Saputra dan Keluarga Besar saya yang memberikan dukungan penuh baik material maupun moral
5. Sahabat-sahabat saya yaitu Anak "ABCD", Anggota "Forum Kita-Kita" Musaz (Muslimah Sadar Akhir Zaman), Anak "PT. Maksa Production", Anak "Gang Taqwa", dan Seluruh Angkatan 14 Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau yang telah memberikan support baik lahir maupun bathin dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Teriring doa saya, semoga Allah Subhannahu wa Ta'ala memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 31 Agustus 2020

(Claudia Anugerah Putri)



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN.....	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.3 MANFAAT PENELITIAN	3
1.3.1 Manfaat Bagi Dunia Pendidikan.....	3
1.3.2 Manfaat Bagi Perusahaan	4
1.4 BATASAN MASALAH.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>SURFACTANT HUFF AND PUFF</i>	7
2.1.1 Pengertian <i>Surfactant</i>	7
2.1.2 Mekanisme Kerja <i>Surfactant Huff and Puff</i>	9
2.2 <i>GROSS SPLIT</i>	11

2.2.1	Pengertian <i>Gross Split</i>	11
2.2.2	Skema <i>Gross Split</i>	12
2.2.3	<i>Split</i> antara Pemerintah dan Kontraktor	13
2.3	INDIKATOR UTAMA DALAM PERHITUNGAN <i>CASH FLOW GROSS SPLIT</i>	21
2.3.1	<i>Cash Flow</i>	21
2.3.2	<i>Net Cash Flow</i>	21
2.3.3	<i>Gross Revenue</i>	22
2.3.4	Investasi	22
2.3.5	Menentukan <i>Deductable Expenses</i>	22
2.3.6	Menentukan <i>Income Tax</i> Pemerintah	23
2.3.7	Menentukan <i>Contractor Taxable Profit</i>	24
2.3.8	Menentukan <i>Contractor Take</i>	24
2.3.9	Menentukan <i>Government Take</i>	24
2.4	INDIKATOR KEEKONOMIAN <i>GROSS SPLIT</i>	24
2.4.1	<i>Minimum Acceptable Rate Of Return (MARR)</i>	24
2.4.2	<i>Net Present Value (NPV)</i>	25
2.4.3	<i>Internal Rate Of Return (IRR)</i>	26
2.4.4	<i>Pay Out Time (POT)</i>	26
2.5	<i>STATE OF THE ART LOOKBACK</i>	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	METODE PENELITIAN.....	29
3.2	ALUR PENELITIAN (<i>FLOWCHART</i>)	30

3.2.1	Studi Literatur	31
3.2.2	Pengumpulan Data.....	31
3.2.3	Pengolahan Data	32
3.3	SEJARAH LAPANGAN DANDELION	33
3.4	PENGUMPULAN DATA	34
3.4.1	Data Produksi.....	34
3.4.2	Menentukan <i>Split Before Tax</i>	39
3.4.3	Data Biaya Investasi	42
3.5	JADWAL PENELITIAN.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....		50
4.1	PENGOLAHAN DATA	50
4.1.1	Perhitungan <i>Cash Flow</i> Pada <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 ..	50
4.1.2	Perhitungan Indikator Keekonomian Pada <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017	54
4.2	ANALISA SENSITIVITAS INDIKATOR KEEKONOMIAN	56
4.2.1	<i>Oil Price</i> Terhadap Sensitivitas NPV dan POT	56
4.2.2	<i>Production Oil</i> Terhadap Sensitivitas NPV dan POT	57
4.2.3	<i>Operating Cost</i> Terhadap Sensitivity NPV dan POT	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		65
5.1	KESIMPULAN.....	65
5.2	SARAN.....	66

DAFTAR PUSTAKA67

LAMPIRAN.....73



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur kimia surfactant (Elmofty, 2012)	7
Gambar 2.2 Hubungan capillary number dengan recovery factor (Hutomo, 2011)....	9
Gambar 2.3 Mekanisme kerja surfactant huff and puff (Maurich, 2019).....	10
Gambar 2.4 Skema gross split (Ariyon, Setiawan, & Reza, 2020)	12
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	30
Gambar 3.2 Peta lokasi lapangan dandelion di provinsi riau	33
Gambar 3.3 Block area lapangan dandelion.....	34
Gambar 3.4 Lapangan Dandelion.....	34
Gambar 3.5 Pemodelan lapangan dandelion base case	38
Gambar 3.6 Pemodelan lapangan dandelion setelah dilakukan injeksi surfactant huff and puff.....	39
Gambar 4.1 Grafik hasil sensitivitas indikator keekonomian npv terhadap oil price, production oil dan operating cost pada sistem kontrak kerja sama gross split permen esdm no.08/2017 dan gross split permen esdm no.52/2017	61
Gambar 4.2 Grafik hasil sensitivitas indikator keekonomian pot terhadap oil price, production oil dan operating cost pada sistem kontrak kerja sama gross split permen esdm no.08/2017 dan gross split permen esdm no.52/2017	62
Gambar 4.3 Grafik hasil simulasi sensitivitas pada faktor oil price di kedua sistem kontrak kerja sama gross split sampai batas NPV = 0	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Base Split</i> dari Kontrak Kerja Sama <i>Gross Split</i>	13
Tabel 2.2 Komponen Variabel Yang Berpengaruh untuk Menambah/Mengurangi <i>Split</i> Kontraktor sesuai <i>Gross Split</i> Permen ESDM Nomor 8 Tahun 2017 dan <i>Gross Split</i> Permen ESDM Nomor 52 Tahun 2017	15
Tabel 2.3 Komponen Progresif yang Berpengaruh untuk Menambah/Mengurangi <i>Split</i> Kontraktor sesuai dengan <i>Gross Split</i> Permen ESDM Nomor 8 Tahun 2017 dan <i>Gross Split</i> Permen ESDM Nomor 52 Tahun 2017.....	19
Tabel 3.1 Parameter yang Digunakan untuk Data <i>Base Case</i>	34
Tabel 3.2 Parameter yang Digunakan Pada Pemodelan Injeksi <i>Surfactant Huff and Puff</i>	36
Tabel 3.3 Produksi Sebelum dan Sesudah dilakukan Injeksi <i>Surfactant Huff and Puff</i> sehingga Didapat Data Produksi Per Tahun	39
Tabel 3.4 Jumlah <i>Variable Split</i> dan <i>Progressive Split</i> Pada Proyek Injeksi <i>Surfactant Huff and Puff</i> Berdasarkan Kontrak Kerja Sama <i>Gross Split</i> Permen ESDM No.08/2017	40
Tabel 3.5 Jumlah <i>Variable Split</i> dan <i>Progressive Split</i> Pada Proyek Injeksi <i>Surfactant Huff and Puff</i> Berdasarkan Kontrak Kerja Sama <i>Gross Split</i> Permen ESDM No.52/2017	40
Tabel 3.6 <i>Split Before Tax</i> Proyek <i>Surfactant Huff and Puff Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017	41
Tabel 3.7 <i>Split Before Tax</i> Proyek <i>Surfactant Huff and Puff Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017	42

Tabel 3.8 Daftar Macam-Macam Biaya <i>Non Capital</i> Pada Proyek <i>Surfactant Huff and Puff</i> yang akan Menggunakan Sistem Kontrak Kerja Sama <i>Gross Split</i>	42
Tabel 3.9 Daftar Biaya-Biaya <i>Non Capital</i> yang Diperlukan Dalam Proyek Injeksi <i>Surfactant Huff and Puff</i>	43
Tabel 3.10 Rumus Menghitung <i>Time Value Of Money</i>	45
Tabel 3.11 Daftar Biaya-Biaya <i>Non Capital</i> Setelah Memperhitungkan <i>Time Value of Money</i> di Lapangan Dandelion.....	47
Tabel 4.1 Parameter Dalam Perhitungan <i>Cash Flow Gross Split</i> Permen ESDM No. 08/2017	51
Tabel 4.2 Parameter Dalam Perhitungan <i>Cash Flow Gross Split</i> Permen ESDM No. 52/2017	52
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan <i>Cash Flow</i> dari Kontraktor <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017	53
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Indikator Keekonomian	55
Tabel 4.5 <i>Oil Price</i> Terhadap Sensitivitas (%) <i>NPV</i> dan <i>POT</i> Pada Kontrak Kerja Sama <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017	56
Tabel 4.6 <i>Production Oil</i> Terhadap Sensitivitas (%) <i>NPV</i> dan <i>POT</i> Pada Kontrak Kerja Sama <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017	57
Tabel 4.7 <i>Operating Cost</i> Terhadap Sensitivitas (%) <i>NPV</i> dan <i>POT</i> Pada Kontrak Kerja Sama <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017	59

Tabel 4.8 Hasil Simulasi Sensitivitas Kedua Sistem *GS* Pada Faktor *Oil Price* Sampai
Batas NPV = 0 64



DAFTAR SINGKATAN

AW	Annual Worth
bbl/STB	Barrel per Stock Tank Barrel
bfpd	Barrel Fluid Per Day
BOPY	Barrel Oil per Year
BP Migas	Badan Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi
BS & W	Base Sediment & Water
CCF	Contractor Cash Flow
CF	Cash Flow
CI	Contractor Income
cm	Centimeter
CO ₂	Karbondioksida
cP	Centi Poise
CR	Cost Recovery
CS	Contractor Share
CTI	Contractor Taxable Income
DMO	Domestic Market Obligation
EOR	Enhanced Oil Recovery
E & P	Exploration and Production
ESDM	Energi Sumber Daya dan Mineral
ESP	Electric Submersible Pump

EUAW	Equivalent Uniform Annual Worth
ft	Feet
F/P	Future/Present
FV	Future Value
FW	Future Worth
GS	Gross Split
GT	Government Tax
H ₂ S	Hydrogen Sulfide
ICP	Indonesian Crude Price
IFT	Interfacial Tension
IOR	Improve Oil Recovery
IRR	Internal Rate of Return
IS	Indonesia Share
IT	Indonesia Take
kg/m ³	Kilogram per Meter Cubic
KKKS	Kontraktor Kontrak Kerja Sama
MARR	Minimum Acceptable Rate of Return
mD	Millidarcy
Migas	Minyak dan Gas
MMBOE	Million Barrels of Oil
MMBTU	Million British Thermal Unit

mN/m	milliNewton per Meter
MUS\$	Million United Stated Dollar
NC	Non Capital
NCF	Net Cash Flow
NPV	Net Present Value
OC	Operating Cost
PCP	Progressive Cavity Pump
Permen	Peraturan Menteri
POD	Plan of Development
POFD	Plan of Development Lanjutan
POT	Pay Out Time
PP	Peraturan Pemerintah
ppm	Part Per Million
PSC	Production Sharing Contract
psi	Pound per Square Inch
PU	Pumping Unit
PV	Present Value
PW	Present Worth
SKK Migas	Satuan Kerja Khusus Minyak dan Gas
US\$	United Stated Dollar

DAFTAR SIMBOL

A	Serangkaian jumlah uang berturut-turut di akhir periode, dollar per tahun
C _n	Cash Flow tahun ke-n
C ₀	Cash Flow tahun ke-0
F	Jumlah Uang di Masa Mendatang, dollar
h	Kedalaman, meter
i	Eskalasi, persen per tahun/persen per bulan
i	Tingkat Bunga, persen
n	Umur Proyek
n	Sejumlah periode bunga, tahun/bulan/hari
N _c	Capillary Number, Dimensionless
P	Jumlah Uang pada Waktu yang Ditentukan Sebagai Sekarang,dollar
R	Revenue, US\$
t	Waktu,tahun/bulan/hari
\$/bbl	Dollar per Barrel

PERBANDINGAN KEEKONOMIAN PADA INJEKSI *SURFACTANT HUFF AND PUFF* BERDASARKAN SKENARIO *GROSS SPLIT* PERMEN ESDM NO. 08/2017 DAN *GROSS SPLIT* PERMEN ESDM NO.52/2017 DI LAPANGAN DANDELION

**CLAUDIA ANUGERAH PUTRI
NPM 143210304**

ABSTRAK

Indonesia memiliki target yang harus dicapai untuk memproduksi minyak sebesar 800,000 BOPD namun tanpa disadari produksi minyak menurun selama dekade terakhir karena perusahaan hanya mengandalkan Lapangan Minyak Tua. PT. SPR Langgak merupakan salah satu perusahaan yang memiliki Lapangan Minyak Tua sehingga perlu dilakukan pengembangan untuk meningkatkan produksi di Lapangan Dandelion. Salah satu cara yang dilakukan adalah *Improve Oil Recovery*. Surfaktan merupakan solusi dalam penerapan metode IOR ini, salah satunya dengan metode *surfactant huff and puff*. Namun, karena harga surfaktan mahal sedangkan proyek IOR bergantung pada keekonomian maka perlu adanya opsi investasi lebih menarik. Opsi investasi menarik yang ditawarkan pemerintah yaitu adanya pergantian kontrak kerja sama dari *PSC Cost Recovery* menjadi *PSC Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 yang kemudian direvisi menjadi *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kontrak kerja sama *Gross Split* mana yang lebih layak diterapkan di PT. SPR Langgak apakah *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 masih layak atau lebih baik menggunakan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No.52/2017 dengan membandingkan hasil akhir indikator keekonomian (NPV,IRR,dan POT). Untuk mendapatkan hasil akhir indikator keekonomian diperlukan nilai *cash flow* dari kedua *Gross Split*. Penelitian ini menghasilkan perbandingan nilai indikator keekonomian yaitu NPV, IRR,dan POT berturut-turut adalah pada sistem kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 NPV=6,159 MUS\$,IRR= 174 %, dan POT= 2.04 Bulan. Sedangkan pada sistem kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017, Nilai NPV, IRR, dan POT berturut-turut adalah NPV=7,862 MUS\$,IRR= 214%, dan POT= 1.62 Bulan. Maka *Gross Split* Permen ESDM No. 52/2017 merupakan sistem kontrak kerja sama Migas terbaik yang dapat digunakan di PT. SPR Langgak.

Kata Kunci: *Improve Oil Recovery, Surfactant Huff and Puff, Gross Split, Cash Flow, Indikator Keekonomian*

ECONOMIC COMPARISON INJECTION OF SURFACTANT HUFF AND PUFF BASED ON SCENARIOS OF GROSS SPLIT FROM ESDM MINISTER REGULATION NUMBER 08/2017 AND GROSS SPLIT FROM ESDM MINISTER REGULATION NUMBER 52/2017 AT DANDELION FIELD

CLAUDIA ANUGERAH PUTRI

NPM 143210304

ABSTRACT

Indonesia has a target must be achieved for producing oil in 800,000 BOPD, but production oil surprisingly declined over the past decade because the company only producing oil on the Mature Oil Field. PT. SPR Langgak is a company that has an Mature Oil Field, so it field needs to increase production in the Dandelion Field. One way to do this is to Improve Oil Recovery. Surfactant is a solution in applying the IOR method, one of them is the surfactant huff and puff method. However, because surfactant prices are expensive while IOR projects depend on economics, there is a need for more attractive investment options. An attractive investment option offered by the government is the change of cooperation contracts from PSC cost recovery to PSC Gross Split based on ESDM Minister Regulation Number 08/2017 which was later revised to a Gross Split based on ESDM Minister Regulation Number 52/2017. This study aims to determine which of system contract in Gross Split is more feasible to be applied at PT. SPR Langgak whether Gross Split based on ESDM Minister Regulation Number 08/2017 is still feasible or already better to use Gross Split based on ESDM Minister Regulation Number 52/2017 by comparing the final results of economic indicators (NPV, IRR, and POT). To get the final result of the economic indicators, the cash flow value of the two Gross Split examined needs to be done. This research bring about a comparison of the value of economic indicators namely NPV, IRR, and POT, respectively, in the Gross Split cooperation system based on ESDM Minister Regulation Number 08/2017 NPV = 6,159 MUS \$, IRR = 174 %, and POT = 2.04 months. Whereas the Gross Split cooperation contract system is based on ESDM Minister Regulation Number 52/2017, NPV, IRR, and POT values are NPV = 7,862 MUS \$, IRR = 214%, and POT = 1.62 months. Then Gross Split based on ESDM Minister Regulation Number 52/2017 is the best oil and gas cooperation contract system choice can be use in PT. SPR Langgak.

Keywords: *Improve Oil Recovery, Surfactant Huff and Puff, Gross Split, Cash Flow, Economic Indicators*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki cadangan minyak pasti (*proven*) sekitar 3.7 miliar barrels dan berada pada ranking 20 besar produsen minyak dunia. Tetapi, tanpa disadari produksi minyak di Indonesia terus menurun selama dekade terakhir, hal ini disebabkan karena Indonesia memproduksi minyak hanya mengandalkan Lapangan Minyak Tua padahal target memproduksi minyak yang harus dicapai yaitu 800,000 BOPD (PriceWaterHouseCoopers Indonesia, 2018)

PT. SPR Langgak merupakan salah satu perusahaan migas di Indonesia yang beroperasi di Desa Langgak, Rokan Hulu, Provinsi Riau yang tergabung dalam Badan Usaha Milik Daerah Provinsi Riau. Lapangan Dandelion ditemukan tahun 1976 dan baru dioperasikan kembali oleh PT. SPR Langgak sejak 20 April 2010. Lapangan Dandelion termasuk lapangan tua sehingga perlu memaksimalkan perolehan produksi minyaknya.

Improve Oil Recovery muncul dari kebutuhan untuk memaksimalkan perolehan produksi minyak yang akan digunakan ketika metode *recovery* konvensional kurang menguntungkan. *Improve Oil Recovery* melibatkan upaya teknis yang dapat membantu produksi minyak meningkat, seperti mengurangi viskositas minyak, memperbesar saluran berpori, mengurangi tegangan antar muka atau dengan meningkatkan mobilitas minyak yang akan diproduksi (Barillas, Jr, & Mata, 2008). *IOR* dapat meningkatkan produksi minyak sekitar 10-40% sehingga industri minyak sangat tertarik dengan metode *IOR* ini untuk memaksimalkan produksi minyak dari *residual oil* yang sulit diambil (Mbwilo, 2015)

Surfaktan merupakan salah satu solusi dalam penerapan metode *IOR*. Pada dasarnya, ada 2 metode dalam menggunakan surfaktan untuk *IOR*, yaitu *surfactant*

flooding dan *huff and puff*. Namun dalam penelitian ini berfokus pada *surfactant huff and puff*. (Shuler, Lu, & Ma, 2016)

Keuntungan dari *surfactant huff and puff* sangat jelas, terutama pada biaya yang akan dikeluarkan lebih sedikit sehingga dapat menghemat pengeluaran karena *surface facility* yang tidak rumit dan tidak dibutuhkannya sumur injektor (Romadhona, Octaviany, & Jaya, 2013)

Tetapi karena harga surfaktan termasuk mahal, sedangkan Kontraktor ingin keuntungan yang maksimal (Li & Yin, 2013). Sehingga, suatu proyek *IOR* dikatakan ekonomis dilihat dari seberapa besar investasi yang dikeluarkan Kontraktor dan *oil price*. Walaupun sebenarnya realisasi dari proyek *IOR* akan sangat bergantung pada kesiapan dan kemauan investor mengelola resiko yang dapat ditimbulkan *IOR* dan paparan ekonomi, serta kesediaan opsi investasi yang lebih menarik (Alvarado & Manrique, 2010)

Perusahaan minyak dan gas di Indonesia sekarang memiliki tantangan baru, yaitu sejak pemerintah mengganti *Production Sharing Contract* yang memperhitungkan *cost recovery* menjadi *Gross Split* yang tidak memperhitungkan *cost recovery* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 yang kemudian direvisi kembali pada Permen ESDM No. 52/2017 (Sahroini & Firman, 2018)

Oleh karena itu, dengan berlakunya sistem kontrak kerja sama Migas yang baru sedangkan PT. SPR Langgak sendiri masih menggunakan sistem kontrak kerja sama Migas yang lama yaitu *PSC Cost Recovery* maka perlu dilakukan perhitungan terlebih dahulu guna melihat apabila pada Lapangan Dandelion dengan proyek *surfactant huff and puff* diterapkan sistem kontrak kerja sama Migas yang baru diberlakukan di Indonesia yaitu *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 yang kemudian direvisi menjadi *Gross Split* Permen ESDM No. 52/2017 jika dibandingkan apakah masih layak GS sebelum direvisi digunakan atau apakah sudah benar langkah pemerintah mengganti menjadi *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bermaksud untuk menyelesaikan Tugas Akhir sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar sarjana Strata-1 (S-1) Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, sekaligus pengaplikasian ilmu yang didapat selama di bangku kuliah ke dunia pekerjaan.

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Menampilkan perbandingan perhitungan *cash flow* dari injeksi *surfactant huff and puff* dengan menggunakan sistem kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 yang akan digunakan untuk menentukan indikator keekonomian NPV,IRR,dan POT sebagai syarat kelayakan.
- b. Mengetahui apakah *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 sebelum direvisi masih layak digunakan atau lebih baik menggunakan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 yang diterapkan pada proyek *surfactant huff and puff* ini dengan memperhatikan indikator keekonomian (NPV,IRR,dan POT)
- c. Menentukan faktor yang paling mempengaruhi nilai Indikator Keekonomian kedua sistem *Gross Split* dengan analisa sensitivitas.

1.3 MANFAAT PENELITIAN

1.3.1 Manfaat Bagi Dunia Pendidikan

- a. Memberi pemahaman tentang *surfactant* dan prinsip kerja *surfactant huff and puff*.
- b. Memberikan pemahaman tentang kontrak kerja sama yang baru yang diberlakukan di Indonesia yaitu *Gross Split*.
- c. Mengetahui *split before tax* proyek tersebut dilihat dari *base split* yang disesuaikan dengan kondisi lapangan yaitu *variable split* dan *progressive split* yang berlaku diantara *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dengan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 dengan memperhatikan *oil price* saat ini.

- d. Mengetahui biaya investasi apa saja yang akan dikeluarkan dalam melakukan proyek *surfactant huff and puff* (biaya non kapital)
- e. Menjelaskan dan mengetahui cara menghitung parameter-parameter yang dibutuhkan dalam perhitungan *cash flow* pada kontrak kerja sama *Gross Split*.
- f. Mengetahui cara memperhitungkan indikator keekonomian untuk membandingkan kedua sistem *Gross Split* yang akan digunakan dalam proyek injeksi *surfactant huff and puff* di Lapangan Dandelion dengan melihat apakah *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 sebelum direvisi masih layak digunakan atau lebih baik menerapkan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 yang sudah direvisi.

1.3.2 Manfaat Bagi Perusahaan

- a. Dapat menjadi bahan pertimbangan perusahaan kedepannya apabila menerapkan sistem kontrak kerja sama *Gross Split* dapat lebih efisien dalam merancang pengeluaran biaya investasi agar didapat hasil yang menguntungkan.
- b. Memberi gambaran apakah menguntungkan bagi perusahaan apabila diterapkan sistem kontrak kerja sama *Gross Split*.
- c. Dapat menjadi bahan pertimbangan bagi Perusahaan dalam menyampaikan pendapat tentang sistem kontrak kerja sama *Gross Split* kepada Pemerintah.

1.4 BATASAN MASALAH

Pembatasan masalah sangat perlu agar penelitian yang dilakukan tidak melebar, serta sistematis, dan dengan keterbatasan waktu, maka perlu adanya batasan-batasan tertentu, yaitu :

- a. Metode penelitian yang digunakan berupa metode komparatif dengan membandingkan perhitungan keekonomian *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dengan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 mana yang lebih layak digunakan pada Lapangan Dandelion.

- b. Sumur yang dianalisa mencakup 5 sumur selama 5 tahun umur proyek pada Lapangan Dandelion yang diteliti melalui data yang telah tersedia terdapat pada simulasi menggunakan aplikasi *software* reservoir. Simulasi dilakukan pada model simpel yang merepresentasikan Lapangan Dandelion sehingga model tersebut memiliki karakteristik reservoir sesuai dengan Lapangan Dandelion. Injeksi *surfactant huff and puff* dilakukan setahun 3 *cycle* per sumur produksi sehingga dalam setahun hanya bisa 1 sumur dilakukan injeksi dengan waktu *soaking* selama 3 hari dan waktu injeksi selama 3 hari, jumlah surfaktan yang diinjeksikan pada konsentrasi 0,1 % dengan skenario yaitu produksi sumur sebelum diinjeksi *surfactant huff and puff* dan produksi sumur sesudah diinjeksi *surfactant huff and puff* sehingga didapat data jumlah produksi. Jumlah produksi ini yang akan digunakan dalam perhitungan *cash flow*.
- c. Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa :
- 1) Jumlah produksi akhir yaitu hasil dari pengurangan jumlah produksi sesudah diinjeksi dengan jumlah produksi sebelum diinjeksi selama umur proyek menggunakan data dari simulasi yang telah tersedia (data sekunder) mempresentasikan Lapangan Dandelion yaitu menggunakan *software* reservoir.
 - 2) *Oil price* terkini sesuai standart *Indonesia Crude Price (ICP)*
 - 3) *Split before tax* antara pemerintah dan kontraktor yang disesuaikan dengan kondisi Lapangan Dandelion dilihat dari komponen variabel dan komponen progresif, serta diskresi menteri yang tercantum pada *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dengan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017.
 - 4) Data biaya investasi *surfactant huff and puff* yang diperhitungkan adalah biaya yang diperlukan dalam proyek tersebut yaitu biaya non kapital saja diperhitungkan dengan mengasumsi biaya kapital tidak perlu diperhitungkan.

- 5) *Income Tax* yang dikenakan kontraktor pada kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dengan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 yaitu untuk *income tax* total pada *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* pada Permen ESDM No. 52/2017 sama yaitu 40% kemudian disesuaikan dengan aturan masing-masing pajak lainnya.
- 6) MARR yang dipakai sebesar 15%



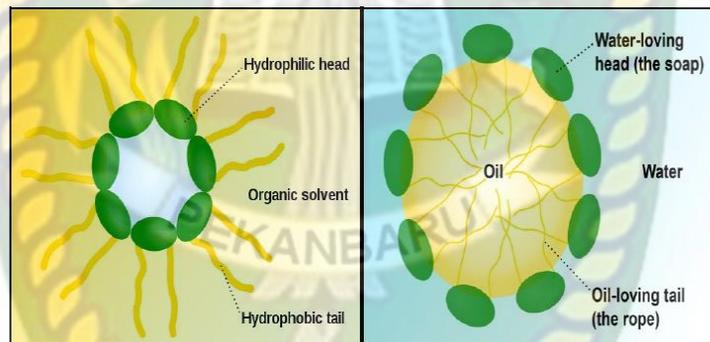
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SURFACTANT HUFF AND PUFF

2.1.1 Pengertian *Surfactant*

Surfaktan adalah salah satu jenis zat kimia biasanya digunakan dunia perminyakan biasanya yang paling utama dapat digunakan sebagai bahan penginjeksi untuk meningkatkan perolehan minyak. Molekul surfaktan tersusun atas dua bagian yang disebut *hydrophilic* (bagian kepala) dan *hydrophobic* (bagian ekor). *Hydrophilic* dan *hydrophobic* ini disebut juga sebagai *amphipatic structure*. Struktur molekul surfaktan tersebut menyebabkan konsentrasi surfaktan terkumpul pada permukaan dan menurunkan tegangan permukaan pelarut. Struktur *amphipatic* dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Struktur kimia surfactant (Elmofty, 2012)

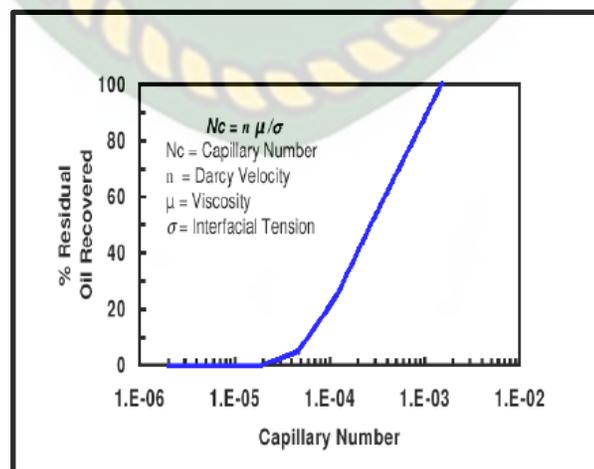
Di dalam sistem minyak dengan air, bagian *hydrophobic* akan mengikat fasa minyak sementara bagian *hydrophilic* akan mengikat fasa air. Dengan melakukan penginjeksian surfaktan dalam sistem tersebut akan membuat surfaktan terdispersi dalam minyak dan air yang kemudian diikuti dengan terbentuknya emulsi minyak dalam air.

Di dalam pori-pori batuan (*pore throat*) droplet-droplet minyak yang terjebak di dalamnya akibat adanya efek tekanan kapiler dan tingginya *interfacial tension* antara minyak dan air, membuat droplet-droplet tersebut tidak bisa diproduksi apabila hanya dilakukan injeksi air saja.

Dengan penambahan surfaktan, droplet-droplet minyak akan terkikis sedikit demi sedikit dimulai dari bagian luarnya, yang biasa disebut sebagai mekanisme *stripping* surfaktan, sehingga terbentuklah emulsi minyak dalam air yang memiliki *interfacial tension* yang jauh lebih rendah dari sistem sebelumnya. Dengan turunnya tegangan antar muka tersebut akan meningkatkan nilai *capillary number* sehingga nilai perolehan produksi minyak akan ikut meningkat. Dengan demikian surfaktan meningkatkan nilai perolehan karena memperbaiki efisiensi pendesakan. (Hutomo, 2011)

Berdasarkan sifat muatannya, surfaktan dapat diklasifikasikan sebagai anionik, kationik, amfoter atau non-ionik. Di antara jenis tersebut, surfaktan anionik merupakan yang banyak digunakan dalam *enhanced oil recovery* karena adsorpsi mereka yang lebih rendah pada batuan reservoir dibandingkan dengan jenis lain surfaktan.

Capillary number (N_{ca}) merupakan suatu besaran tak berdimensi yang memiliki hubungan erat dengan nilai *recovery factor* yang memiliki peran sebagai gaya yang bekerja pada droplet-droplet minyak yang terjebak di pori-pori batuan. digambarkan sebagai berikut : (Tobing, 2018)



Gambar 2.2 Hubungan capillary number dengan recovery factor (Hutomo, 2011)

Dari gambar di atas terlihat bagaimana dengan menaikkan nilai *capillary number* dapat secara langsung meningkatkan nilai perolehan minyak. Sebagaimana disebutkan sebelumnya bahwa usaha yang dapat dilakukan untuk menaikkan nilai *capillary number* adalah dengan cara meningkatkan kecepatan *rate* injeksi, meningkatkan viskositas fluida pendesak dan menurunkan tegangan antar permukaan (Hutomo, 2011). *Interfacial Tension* (IFT) dari *surfactant* harus memiliki nilai di *range* antara $10^{-2} \frac{mN}{m}$ sampai $10^{-3} \frac{mN}{m}$ dengan adsorpsi $< 0.25\%$ (Putra, Dike, 2016)

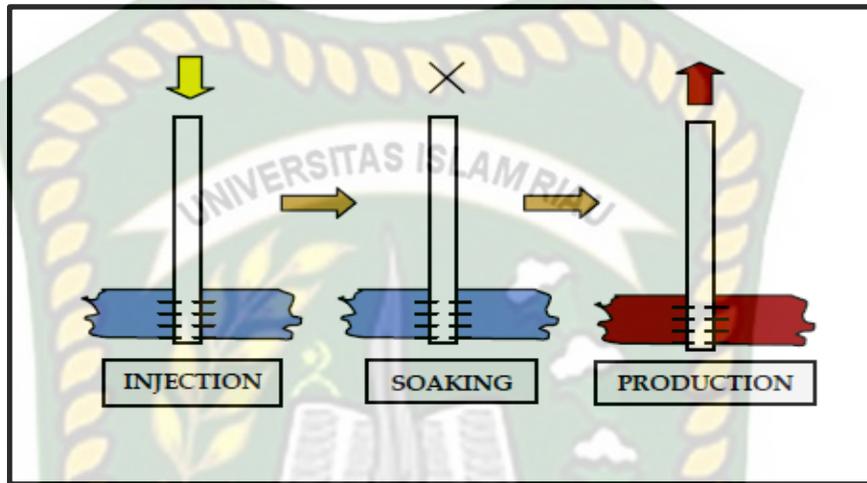
2.1.2 Mekanisme Kerja *Surfactant Huff and Puff*

Chemical Injection adalah teknologi yang memiliki potensial memproduksi *oil* secara signifikan dari reservoir yang sudah ada dan bernilai ekonomis. *Chemical Injection* bisa dipakai di reservoir dalam mengambil minyak pada tahap apa saja dengan syarat struktur geologi memungkinkan dilakukan *chemical injection* (Putra, Dike, 2016)

Surfactant Huff and Puff dapat diterapkan untuk reservoir *sandstone* dan *carbonate*. Proses ini akan terdiri dari beberapa langkah. Pertama, sumur produksi dihentikan. Selanjutnya larutan air+surfaktan diinjeksikan ke dalam sumur produksi. Sumur ini ditutup untuk jangka waktu tertentu (dari beberapa hari hingga beberapa minggu) untuk memungkinkan larutan surfaktan meresap lebih baik ke dalam matriks dan mendesak beberapa minyak yang terperangkap dalam matriks bergerak menuju *fracture*. Langkah terakhir adalah sumur dibuka kembali untuk berproduksi, yang dapat menyebabkan minyak yang menuju area *fracture* kembali ke sumur produksi dan diproduksi. Larutan air + *surfactant* inilah yang digunakan dalam proses *surfactant huff and puff*, sehingga proses ini disebut juga sebagai *soak surfactant* (Shuler, Lu, & Ma, 2016)

Menurut (Kristanto, Widiyarso, & Wibowo, 2010), prinsip dasar dari *Soaking Surfactant* yaitu pertama menginjeksikan sejumlah *chemical*, yaitu adalah *surfactant* ke dalam reservoir dengan menganggap minyak yang dapat terdorong oleh air

(*waterflooding*) akan bergerak menjauhi lubang sumur dan yang akan bereaksi hanya minyak tersisa yang tidak terkurus/tersapu oleh air, sehingga *surfactant* yang diinjeksikan akan bekerja dan bereaksi dengan menurunkan IFT pada saat perendaman dilakukan karena *surfactant* mempunyai kemampuan untuk menurunkan tegangan permukaan (IFT)



Gambar 2.3 Mekanisme kerja surfactant huff and puff (Maurich, 2019)

إِذَا تَدَايَنْتُمْ بِدِينٍ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى فَاكْتُبُوهُ ۚ وَلْيَكْتُب بَيْنَكُمْ كَاتِبٌ بِالْعَدْلِ

Artinya : Apabila akan bermuamalah tidak secara tunai untuk waktu yang ditentukan, hendaklah kamu menuliskannya. Dan hendaklah seorang penulis diantar kamu menuliskannya dengan benar. (Q.S al-Baqarah (2) : 282)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah Subhanahu wa Ta'ala memerintahkan agar hamba-Nya di muka bumi yang melakukan kegiatan usaha kerja sama, dapat dilakukan secara tertulis dan tidak melakukannya secara lisan agar terhindar dari hal-hal yang bisa merugikan dalam suatu kerja sama. Dan juga ayat ini mengharuskan kejelasan saat melakukan akad kerja sama antar kedua belah pihak. Sehingga apabila terjadi penyimpangan dalam pelaksanaan akan tersebut maka terjadi pelanggaran dan dosa bagi yang melakukannya.

Tafsir dari ayat tersebut sesuai dengan penelitian ini yaitu kegiatan usaha yang dimaksud diatas apabila dikaitkan dengan penelitian ini yaitu kegiatan usaha hulu migas yang tertuang dalam suatu akad. Akad yang dimaksud adalah kontrak kerja sama Migas sehingga terdapat kejelasan antar kedua belah pihak yang berkerja sama yaitu pemerintah dan kontraktor dengan kontrak tersebut ditulis oleh orang yang tepat yaitu orang yang paham akan sistem kontrak kerja sama yang akan digunakan sehingga isi dari kontrak tersebut dapat menguntungkan kedua belah pihak. Kontrak kerja sama yang diteliti adalah kontrak kerja sama Migas yang dibuat secara tertulis pada awal januari 2017 yang kemudian direvisi pada akhir agustus 2017 oleh pemerintah yaitu *Gross Split* menggantikan kontrak kerja sama Migas yang lama yaitu *PSC Cost Recovery*.

2.2 *GROSS SPLIT*

2.2.1 *Pengertian Gross Split*

Menurut (Pramadika & Satiyawira, 2018), *Gross Split* merupakan suatu kontrak bagi hasil berdasarkan prinsip pembagian *gross* produksi tanpa mekanisme pengembalian biaya operasi. Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem kontrak baru ini tetap menggunakan konsep kontrak bagi hasil yang sebelumnya. Namun, yang membedakannya adalah pembagian produksi dilakukan sebelum perhitungan biaya investasi.

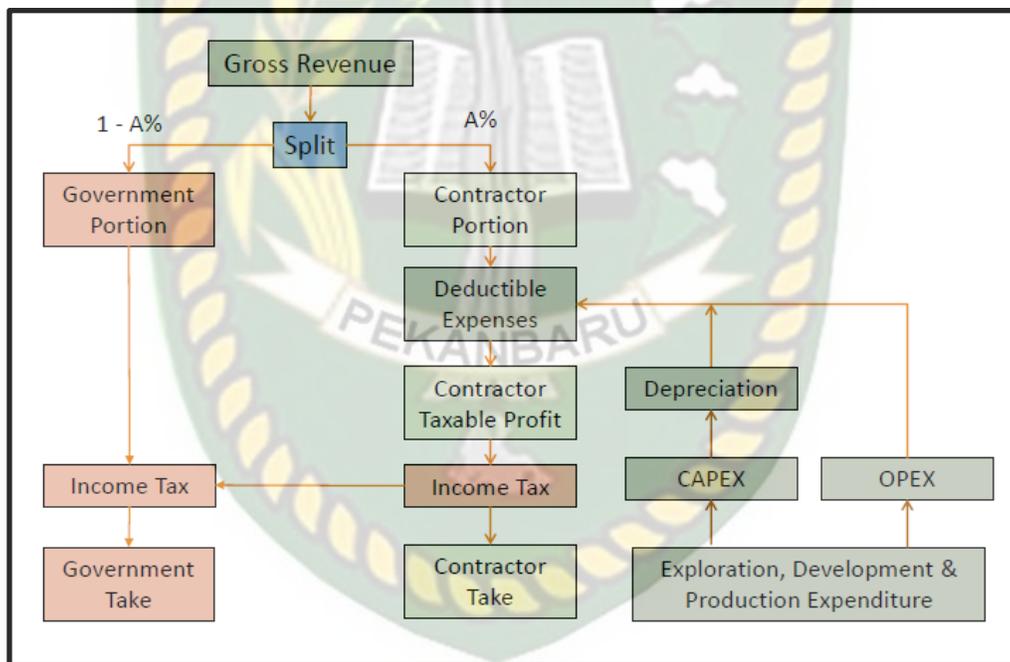
Dalam konsep kontrak bagi hasil yang sebelumnya, pembagian produksi dilakukan secara *net* setelah dikurangi dengan biaya operasi. Selanjutnya, dihilangkannya mekanisme pengembalian biaya operasi. Dalam kontrak bagi hasil yang sebelumnya, biaya operasi yang telah dikeluarkan oleh Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) akan digantikan oleh pemerintah nantinya. Oleh karena itu Pendapatan kontraktor hanya berasal dari *gross* produksi yang dikurangi dengan mengeluarkan pajak penghasilan atas pendapatan yang diterima sedangkan pemerintah memiliki pendapatan yaitu hasil *share gross* produksi ditambah dengan pajak penghasilan atas pendapatan kontraktor (Ariyon, Setiawan, & Reza, 2020)

Adapun tujuan dari sistem kontrak *PSC Gross Split* antara lain :

1. Mendorong agar terlaksananya eksplorasi dan eksploitasi yang lebih efektif dan cepat.
2. Mendorong agar kontraktor melakukan investasi lebih efisien, sehingga mampu menghadapi fluktuasi *oil price* dari waktu ke waktu.
3. Mendorong kontraktor dalam mengelola biaya operasi dan investasi dengan berpihak kepada sistem keuangan korporasi bukan sistem keuangan negara.

2.2.2 Skema *Gross Split*

Skema *Gross Split* ini tidak akan menghilangkan kendali negara karena penentuan wilayah kerja ada ditangan negara, kapasitas produksi dan *lifting* ditentukan oleh negara, dan pembagian hasil ditentukan oleh negara. Berikut adalah skema *PSC Gross Split* berdasarkan Peraturan Menteri ESDM tahun 2017 :



Gambar 2.4 Skema gross split (Ariyon, Setiawan, & Reza, 2020)

Tidak seperti kontrak bagi hasil *PSC cost recovery*, di mana bagian produksi antara Pemerintah dan Kontraktor adalah tetap, bagi hasil dalam sistem kontrak bagi hasil *Gross Split* akan mengacu pada *base split*, yang kemudian dapat disesuaikan dengan pembagian variabel dan progresif dalam membagi bagi hasil, sesuai dengan

status dan tahapan produksi area kerja, kondisi alam lapangan, *oil price* bumi, dan jumlah produksi (Ganindha, Wicaksono, & Saraswati, 2018)

Perubahan skema juga diharapkan membawa perubahan dalam pola pikir kontraktor. Dari pola pikir bahwa semua biaya yang dikeluarkan sampai tahap eksplorasi akan digantikan oleh pemerintah menjadi lebih terkonsep pada pengeluaran biaya atau adanya efisiensi dalam setiap tindakan karena biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor tidak akan digantikan oleh pemerintah. Oleh karena itu, Kontraktor harus dapat mengurangi biaya seefisien mungkin sehingga biaya produksi semakin kecil dan akan memberikan lebih banyak keuntungan. Efisiensi tersebut dapat dilakukan di berbagai sektor seperti pemilihan vendor, penggunaan teknologi, penggunaan tenaga kerja, dan sebagainya. Tetapi tetap terdapat keuntungan dari mekanisme ini yaitu kontraktor tidak harus meminta persetujuan untuk anggaran kepada SKK Migas. Ini memberikan birokrasi dan peluang lebih mudah dan efisien waktu (Herianto, 2018)

2.2.3 *Split* antara Pemerintah dan Kontraktor

Formula dari *Gross Split* adalah sebagai berikut (Sahroini & Firman, 2018)

$$\text{Company Split} = \text{Base Split} + \text{Variable Split} + \text{Progressive Split} + \text{Diskresi Menteri} \dots \dots \dots (1)$$

Tabel 2.1 *Base Split* dari Kontrak Kerja Sama *Gross Split*

	Pemerintah (%)	Kontraktor (%)
Minyak	57	43
Gas	52	48

Sumber : Roach & Dunstan, *The Indonesian PSC: the end of an era* (2018)

Peraturan *PSC Gross Split* menyatakan bahwa produksi kotor minyak dan gas bumi harus dibagi antara Kontraktor dan Pemerintah berdasarkan pada persentase yang berbeda untuk produksi minyak dan gas. Persentase pemisahan dasar ditentukan pada Tabel 2.1 yang kemudian disesuaikan menurut sejumlah variabel seperti dijelaskan di bawah ini (Roach & Dunstan, 2018)

- a. *Base Split*

Persentase *base split* disesuaikan dengan mengacu pada: komponen variabel dan komponen progresif. Telah ditetapkan komponen variabel dan progresif dalam Tabel 2.2 untuk Permen ESDM No. 08/2017 dan Tabel 2.3 untuk Permen ESDM No. 52/2017. *Actual split* sebenarnya ditentukan oleh Menteri, berdasarkan proposal dari SKK Migas, ketika *Plant of Development* (POD) disetujui, dengan kebijaksanaan dari Menteri, Kontraktor dapat mengusulkan *split* tambahan. Menariknya, *split* yang akan digunakan untuk POD lanjut tidak ditentukan oleh Menteri dan diputuskan oleh Ketua SKK Migas. Jika *split* yang didapat berbeda dari yang ditentukan oleh SKK Migas untuk POD Lanjut, Menteri harus menyetujui perbedaan tersebut. Tidak jelas ambang ekonomi apa yang akan digunakan oleh Menteri untuk melakukan kebijaksanaan untuk meningkatkan *split* dan tanpa adanya kriteria obyektif ini akan membuat sulit bagi Kontraktor untuk memiliki keyakinan bahwa ketentuan fiskal akan mendukung pembangunan pada saat mereka masuk ke *PSC Gross Split*.

b. Komponen Variabel

Komponen variabel menyesuaikan persentase *base split*. Ini termasuk pencapaian POD pertama, dan faktor-faktor lain seperti lokasi bidang yang relevan, kedalaman dan jenis reservoir, konten CO₂ dan H₂S dan kepatuhan dengan persyaratan konten lokal.

c. Komponen Progresif.

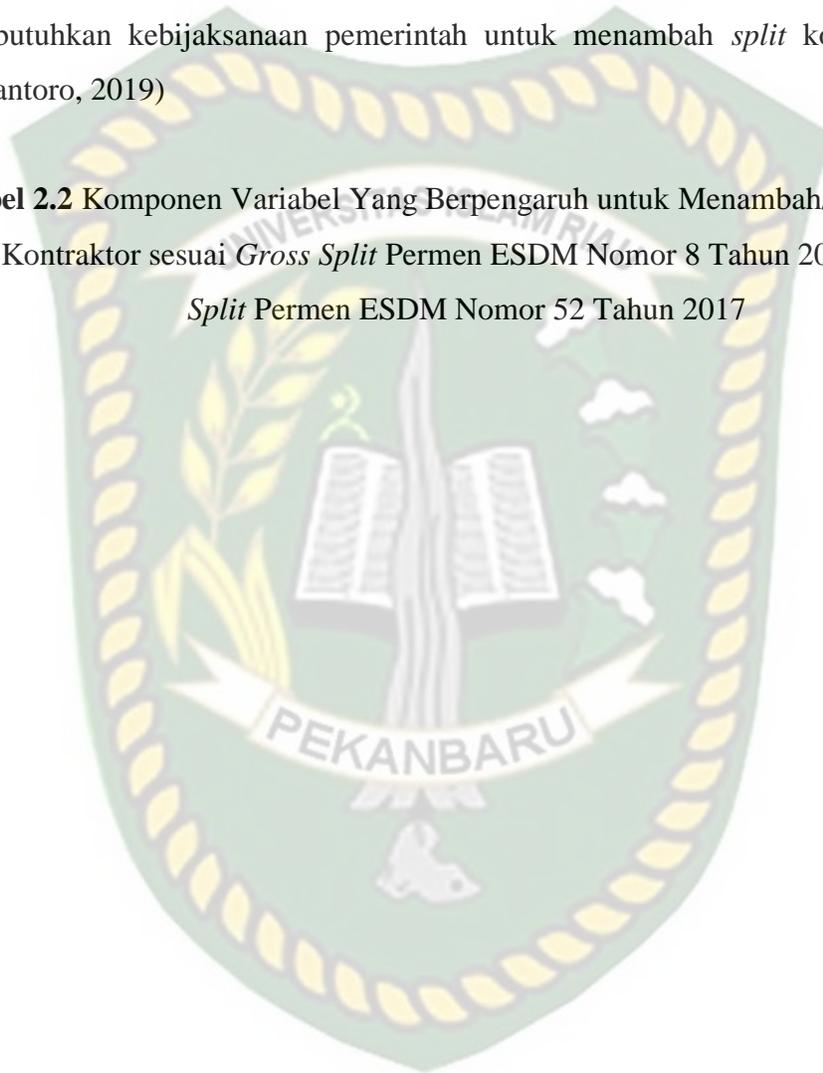
Ada tiga komponen progresif yaitu tingkat *oil price* mentah Indonesia dan harga gas serta kumulatif produksi minyak dan gas, yang menyebabkan persentase *split* berfluktuasi. Pada *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 perhitungan *oil price* mentah dan gas bumi berdasarkan harga rata-rata di Indonesia dari seluruh lapangan dalam rencana pengembangan lapangan (POD) yang telah disetujui (Peraturan Menteri ESDM No. 52, 2017)

d. Diskresi Menteri (Tambahan *Split*)

Tambahan persentase yang diberikan oleh menteri. Tambahan *split* tersebut merupakan kebijakan pemerintah yang mempertimbangkan pemenuhan kebutuhan kedua belah pihak, baik pemerintah maupun kontraktor KKS karena pada kondisi tertentu keekonomian kontraktor KKS masih belum memadai walaupun seluruh insentif sudah

ditambahkan. Disisi lain, pemerintah mempunyai kepentingan supaya proyek tetap berjalan dan memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi masyarakat sekitar. Diskresi Menteri untuk menambah *split* pada Permen ESDM No.52/2017 kontraktor KKS tidak lagi dibatasi maksimum 5% seperti yang berlaku pada *Gross Split* Permen ESDM No. 08/2017 tetapi dibatasi berdasarkan kriteria keekonomian proyek WK Migas. Untuk itu dibutuhkan kebijaksanaan pemerintah untuk menambah *split* kontraktor KKS (Pudyantoro, 2019)

Tabel 2.2 Komponen Variabel Yang Berpengaruh untuk Menambah/Mengurangi *Split* Kontraktor sesuai *Gross Split* Permen ESDM Nomor 8 Tahun 2017 dan *Gross Split* Permen ESDM Nomor 52 Tahun 2017



<i>Gross Split</i> berdasarkan Permen No. 8/2017				<i>Gross Split</i> berdasarkan Permen No. 52/2017			
No.	Karakteristik	Parameter	Koreksi Bagian Split Kontraktor (%)	No	Karakteristik	Parameter	Koreksi Bagian Split Kontraktor (%)
1	Status Lapangan	POD I	5	1	Status Lapangan	POD I	5
		POD II	0			POD II	3
		POFD	0			NO POD	0
		NO POD	-5	<i>Onshore</i>	0		
2	Lokasi Lapangan (*h = kedalaman laut dalam meter)	<i>Onshore</i>	0	2	Lokasi Lapangan (*h = kedalaman laut dalam meter)	<i>Offshore</i> (0<h<20)	8
		<i>Offshore</i> (0<h<20)	8			<i>Offshore</i> (20<h<50)	10
						<i>Offshore</i> (50<h<150)	12

		<i>Offshore</i> (20<h<50)	10			<i>Offshore</i> (150<h<1000)	14
		<i>Offshore</i> (50<h<150)	12			<i>Offshore</i> (h>1000)	16
3	Kedalaman Reservoir (m)	< 2500	0	3	Kedalaman Reservoir	< 2500	0
		>2500	1			>2500	1
4	Ketersediaan Infrastruktur Pendukung	<i>Well Developed</i>	0	4	Ketersediaan Infrastruktur Pendukung	<i>Well Developed</i>	0
		<i>New Frontier</i>	2			<i>New Frontier Offshore</i>	2

5	Jenis Reservoir	Konvensional	0	5	Jenis Reservoir	<i>New Frontier Onshore</i>	4
		Non Konvensional	16			Konvensional	0
6	Kandungan CO ₂ (%)	< 5	0	6	Kandungan CO ₂ (%)	Non Konvensional	16
		5<x<10	0.5			< 5	0
		10<x<20	1			5<x<10	0.5
		20<x<40	1.5			10<x<20	1
7	Kandungan H ₂ S (ppm)	< 100	0	7	Kandungan H ₂ S (ppm)	20<x<40	1.5
		100<x<300	0.5			40<x<60	2
		300<x<500	0.75			>60	4
8	Berat Jenis Minyak Bumi	<25	1	7	Kandungan H ₂ S (ppm)	<100	0
		>25	0			100<x<1000	0.1
9		<30	0			1000<x<2000	0.2
						2000<x<3000	0.3

	Tingkat Komponen Dalam Negeri (%)	$30 < x < 50$	2			$3000 < x < 4000$	0.4
10	Tahapan Produksi	Primer	0	8	Berat Jenis Minyak	< 25	1
		Sekunder	3			>25	0
	Tersier	5	9	Tingkat Komponen Dalam Negeri (%)	$30 < x < 50$	2	
					$50 < x < 70$	3	
					$70 < x < 100$	4	
	Tahapan Produksi	10	Tahapan Produksi	Primer	0		
Sekunder				6			
Tersier				10			

Sumber : Peraturan Menteri ESDM No. 8 (2017) dan Peraturan Menteri ESDM No. 52 (2017)

Tabel 2.3 Komponen Progresif yang Berpengaruh untuk Menambah/Mengurangi *Split* Kontraktor sesuai dengan *Gross Split* Permen ESDM Nomor 8 Tahun 2017 dan *Gross Split* Permen ESDM Nomor 52 Tahun 2017

<i>Gross Split</i> berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017				<i>Gross Split</i> berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017			
No.	Karakteristik	Parameter	Koreksi Bagian Split Kontraktor (%)	No	Karakteristik	Parameter	Koreksi Bagian Split Kontraktor (%)
1	<i>Oil price</i> Bumi (US\$/barrel)	<40	7.5	1	<i>Oil price</i> Bumi (US\$/barrel)	(85-ICP)*0.25	
		40<x<55	5	2		Harga Gas Bumi (US\$/MMBTU)	<7
		55<x<70	2.5		7-10		0
		70<x<85	0		>10		(10-Harga Gas Bumi)x 2.5
		85<x<100	(-2.5)	3	Jumlah kumulatif produksi Minyak dan Gas Bumi (MMBOE)	<30	10
		100<x<115	(-5.0)			30<x<60	9
		>115	(-7.5)			30<x<90	8
2	Jumlah kumulatif produksi Minyak dan Gas Bumi (MMBOE)	<1	5	90<x<125		6	
		1<x<10	4	125<x<175		4	
		10<x<20	3	>175		0	
		20<x<50	2				
		50<x<150	1				
		>150	0				

Sumber : Peraturan Menteri ESDM No. 8 (2017) dan Peraturan Menteri ESDM No. 52 (2017)

Besaran *base split* dan tambahan/pengurangan *split* sesuai komponen tersebut, dirumuskan setelah dilakukan kalibrasi atau pengujian terhadap lapangan eksisting yang mencerminkan setiap kondisi lapangan.

2.3 INDIKATOR UTAMA DALAM PERHITUNGAN CASH FLOW GROSS SPLIT

2.3.1 Cash Flow

Cash flow adalah tata aliran uang masuk dan keluar per periode waktu pada suatu perusahaan. *Cash flow* terdiri dari:

- a. *Cash in* (Uang Masuk), umumnya berasal dari penjualan produk atau manfaat terukur (*benefit*)
- b. *Cash out* (Uang keluar), merupakan kumulatif dari biaya-biaya (*cost*) yang dikeluarkan.

Arus kas (*cash flow*) adalah jumlah uang yang masuk dan keluar pada suatu perusahaan mulai dari investasi dilakukan sampai berakhirnya investasi tersebut. Dalam *cash flow* semua data pendapatan yang akan diterima dan biaya yang akan dikeluarkan baik jenis maupun jumlahnya sangat diperhitungkan, sehingga menggambarkan kondisi pemasukan dan pengeluaran di masa yang akan datang. Estimasi pendapatan dan biaya merupakan perkiraan berapa pendapatan yang akan diperoleh dan berapa besarnya biaya yang akan dikeluarkan dalam suatu periode. Kemudian jenis-jenis pendapatan dan biaya yang akan dikeluarkan serta berapa besar pendapatan yang diperoleh dan biaya yang dikeluarkan disetiap aspek yang digunakan dalam suatu proyek. Pada akhirnya *cash flow* dapat terlihat pada kas akhir pendapatan perusahaan (Yani, Achmad, 2017)

2.3.2 Net Cash Flow

Proyek Net Cash Flow didefinisikan sebagai sisa kas setelah menutup semua biaya selama satu tahun atau satu periode (Mian, 2011). Untuk mengekspresikan NCF tahunan yang terkait dengan proyek minyak bumi, pendapatan harus dikurangkan dengan cash in untuk periode yang ditentukan (Blank & Tarquin, 2012)

$$\text{NCF} = \text{cash inflows (revenue)} - \text{cash outflows (cost)} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- a. Arus kas masuk adalah pendapatan dan tabungan yang dihasilkan oleh proyek dan kegiatan bisnis. Tanda plus menunjukkan arus kas masuk.
- b. Arus kas keluar adalah biaya yang dikeluarkan serta pajak yang disebabkan oleh proyek dan aktivitas arus kas bisnis. Tanda negatif atau minus menunjukkan arus kas keluar.

2.3.3 *Gross Revenue*

Gross revenue adalah jumlah minyak yang telah diproduksi dari sumur-sumur di lapangan yang telah dibagikan sesuai *split before tax* antara pemerintah dan kontraktor, kemudian dikalikan dengan *oil price* yang berlaku saat ini (Nandasari & Priadythama, 2015)

2.3.4 *Investasi*

Investasi dapat dibedakan menjadi dua yaitu *capital* dan *non capital*. Definisi dari *capital* dan *non capital* adalah nilai suatu barang atau modal sebagai fungsi dari waktu. Barang – barang yang digolongkan sebagai *capital* adalah barang – barang yang dianggap memiliki depresiasi terhadap waktu, sedangkan barang – barang *non capital* dianggap tidak memiliki nilai depresiasi (Pramadika & Satiyawira, 2018)

Non Capital Cost biasanya disebut sebagai biaya operasi yang terjadi saat dilaksanakan proyek tersebut atau saat operasi tahun berjalan yang merujuk juga pada biaya dalam menangani produksi minyak (*maintenance* sumur), injeksi *steam*, infrastruktur tambahan yang diperlukan, biaya untuk para staff baik biaya langsung maupun biaya *support* yang disediakan perusahaan, penyediaan bahan kimia dan material, biaya sewa alat yang dibutuhkan dalam suatu proyek, dll (Kenzhetayeva, 2013). *Non Capital Cost* terbagi menjadi 2 yaitu, *fixed cost* dan *variable cost*. *Fixed Cost* adalah biaya yang tidak terpengaruh oleh naik turunnya jumlah produksi.

2.3.5 *Menentukan Deductable Expenses*

Deductable expenses merupakan seluruh biaya pengeluaran kontraktor untuk melaksanakan suatu proyek. Dapat digunakan sebagai pengurang untuk biaya pendapatan kontraktor yang wajib dipajakkan (Pramadika & Satiyawira, 2018)

2.3.6 Menentukan *Income Tax* Pemerintah

Income Tax adalah besarnya nilai pajak yang dibayarkan kontraktor kepada pemerintah. *Income tax* dapat menjadi salah satu parameter penambahan pendapatan pemerintah. Untuk *Gross Split* Permen ESDM No. 8/2017 *income tax* yang berlaku dapat dilihat pada gambar 2.5

PSC Era	Income Tax - General	Income Tax – Branch Profits	Combined Tax Rate
Pre-1984	45%	20%	56%
1984-1994	35%	20%	48%
1995-2007	30%	20%	44%
2008	30%	20%	44%
2009	28%	20%	42.4%
2010	25%	20%	40%
2013-2016*	25%	20%	40%

Gambar 2.5 Perkembangan *income tax* yang berlaku pada *production sharing contract* hingga *gross split* (PriceWaterHouseCoopers, 2018)

Keterangan : Tanda * pada gambar menunjukkan bahwa berlaku juga bagi *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 8/2017.

Sedangkan untuk Permen ESDM No.52/2017 berlaku penghasilan kena pajak yang dikenakan pajak sesuai tarif umum yang berlaku pada saat menandatangani *Gross Split* yang berlaku saat ini adalah 25 % dan *branch profit tax* sebesar 20 % sehingga untuk Permen ESDM No 52/2017 masih menggunakan juga *income tax* sesuai yang ditunjukkan pada gambar 2.5 dengan *final income tax* sebesar 40%. Namun, tarif ini tidak tetap karena akan disesuaikan dengan perubahan dalam undang-undang perpajakan umum. (PwC Indonesia Energy, Utilities & Mining NewsFlash, 2018)

2.3.7 Menentukan *Contractor Taxable Profit*

Contractor Taxable Profit adalah besarnya nilai keuntungan kontraktor yang wajib dikenakan pajak, yang pajaknya akan dibayarkan kepada pemerintah. *Contractor Taxable Profit* disini maksudnya adalah *domestic market obligation* yang memiliki pengertian kewajiban kontraktor untuk menjual bagian minyaknya ke pasar dengan tingkat tertentu. Untuk 5 tahun pertama, minyak dibeli oleh Pemerintah dengan harga pasar normal. Hal ini disebut *DMO Holiday*. Tetapi setelah 5 tahun, kontraktor harus menjual bagian minyaknya sebesar 25% dari harga pasar kepada Pemerintah (Giranza & Bergmann, 2017). Artinya untuk perhitungan DMO 5 tahun pertama tidak diperhitungkan

Imbalan DMO atau DMO_{fee} adalah imbalan yang dibayarkan oleh Pemerintah kepada Kontraktor atas penyerahan Minyak Bumi dan Gas Bumi milik kontraktor untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dengan menggunakan harga yang ditetapkan oleh Menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang energi dan sumber daya mineral biasanya nilai yang dipakai sebesar 10% (Peraturan Menteri ESDM No. 52, 2017).

2.3.8 Menentukan *Contractor Take*

Contractor Take adalah pendapatan kontraktor setelah dikurangi pajak (Pramadika & Satiyawira, 2018)

2.3.9 Menentukan *Government Take*

Government Take menunjukkan besarnya jumlah yang diterima oleh pemerintah

2.4 INDIKATOR KEEKONOMIAN *GROSS SPLIT*

2.4.1 *Minimum Acceptable Rate Of Return (MARR)*

Minimum Acceptable Rate Of Return (MARR) adalah tingkat pengembalian yang wajar yang ditetapkan untuk evaluasi dan pemilihan alternatif. Sebuah proyek tidak layak secara ekonomis kecuali diharapkan untuk mengembalikan setidaknya MARR. MARR juga disebut sebagai tingkat rintangan, tingkat *cutoff*, suku bunga

acuan, dan tingkat pengembalian minimum yang dapat diterima. MARR digunakan sebagai kriteria terhadap IRR yang diukur. Meskipun MARR digunakan sebagai kriteria untuk memutuskan berinvestasi disebuah proyek, ukuran MARR terhubung secara fundamental dengan seberapa banyak dana modal yang dibutuhkan (Blank & Tarquin, 2012). Dengan demikian, suatu rencana investasi dikatakan layak atau menguntungkan apabila $IRR > MARR$.

Berdasarkan beberapa aturan yang diterbitkan oleh BP Migas yang sampai sekarang masih berlaku terkait dengan aturan investasi pada tahun 2010 dengan SKK Migas (BP Migas pada waktu itu) mengeluarkan pedoman untuk mengajukan POD dengan peraturan No. KEP-0072/BP00000/2010/SO. Pedoman ini utamanya mengatur tentang Indikator Keekonomian Pemerintah dan Kontraktor yang digunakan. Disebutkan bahwa untuk menghitung NPV Kontraktor disarankan menggunakan MARR sebesar 10% (Liana, 2014). Namun menurut (Pujawan, 2012) nilai MARR akan berbeda untuk setiap proyek investasi dan bidang usaha. Nilai MARR dapat disesuaikan dari kebijakan yang digunakan pada setiap perusahaan, sehingga nilai MARR pada masing-masing perusahaan akan berbeda. Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan MARR yang sama dengan yang digunakan pada penelitian EOR pada literatur berikut (Birgisson, 2011) yaitu MARR sebesar 15%

2.4.2 *Net Present Value* (NPV)

Menurut (Yani, Achmad, 2017), NPV dilakukan dengan metode membandingkan nilai sekarang dari *net cash flow* dengan nilai dari biaya investasi yang dikeluarkan. NPV merupakan jumlah dari *cash flow* tahunan setelah dikenakan bunga (diskon) pada proyek ini (Mian, 2011). Rumusnya yang dipakai adalah sebagai berikut : (Figri & Irham, 2015)

$$NPV = C_0 + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

C = Arus kas bersih (*net cash flow*)

i = Tingkat Bunga

n = Umur Proyek

Ketika NPV dari investasi pada tingkat diskonto tertentu positif, proyek dapat diterima. Dengan mengevaluasi proyek-proyek yang saling eksklusif, proyek dengan NPV tertinggi harus diterima. NPV negatif menunjukkan bahwa investasi tidak menghasilkan pendapatan dan proyek harus ditolak. Jika NPV nol, maka pengambil keputusan akan ragu-ragu karena investasi menghasilkan pengembalian yang sama sebagai penggunaan alternatif uang. Keputusan harus didasarkan pada kriteria lain, mis. tingkat risiko yang terkait dengan setiap proyek (Sereih, 2016)

2.4.3 *Internal Rate Of Return (IRR)*

Pada metode IRR ini yang dihasilkan adalah berapa persen (%) kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan biaya investasi yang dikeluarkan. (Giantara, Purba, & Herianto, 2018)

Rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut : (Yani, Achmad, 2017)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1) \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

i = Tingkat Bunga

i_1 = Tingkat bunga pertama yang menyebabkan nilai NPV positif

i_2 = Tingkat bunga kedua yang menyebabkan nilai NPV negatif

NPV_1 = NPV positif dengan tingkat bunga i_1

NPV_2 = NPV negatif dengan tingkat bunga i_2

Jika $IRR \geq$ suku bunga yang telah ditetapkan, maka investasi diterima

Jika $IRR \leq$ suku bunga yang telah ditetapkan, maka investasi ditolak

2.4.4 *Pay Out Time (POT)*

Pay Out Time atau *Payback Period* adalah periode waktu yang diperlukan untuk dapat menutup kembali pengeluaran atas investasi yang dilakukan melalui keuntungan yang diperoleh dari proyek yang telah dijalankan. *Payback period* adalah tindakan yang paling sederhana dan sering digunakan sebagai cek cepat tentang daya tarik investasi. Ini adalah teknik paling populer yang dilakukan investor individu.

Perhitungan ini melihat jumlah tahun yang diperlukan agar *cash flow* dapat mengembalikan biaya investasi awal.

Periode pengembalian menunjukkan berapa lama (beberapa tahun) pengembalian investasi proyek bisnis dengan membandingkan investasi awal atau investasi awal dengan arus kas tahunan. Rumus *payback period* dapat dirumuskan sebagai berikut: (Stelling, Syah, Indrawati, & Dewanto, 2018, p.79)

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Investasi Awal}}{\text{Cash Flow per tahun}} \dots\dots\dots(5)$$

(Sereih, 2016) mengatakan ketika proyek mencapai titik pengembalian, pada prinsipnya itu akan menjadi investasi yang berharga. Saat mengevaluasi proyek, titik pengembalian yang pendek lebih disukai daripada yang panjang. Perlu disebutkan bahwa periode pengembalian saja tidak dapat digunakan untuk membuat keputusan investasi karena tidak memperhitungkan arus kas setelah titik pemulihan. Namun, ini adalah indikator yang berguna untuk digunakan dengan indikator lain untuk menentukan apakah proyek tersebut merupakan peluang investasi yang menguntungkan

Pay Out Time atau berapa lama waktu modal kembali menjadi pertimbangan evaluasi baik bagi pemerintah maupun internal perusahaan KKKS Migas. SKK Migas memiliki standart klasifikasi untuk proyek kecil POT harus kurang dari 5 tahun sedangkan proyek besar bisa sampai 5 hingga 10 tahun (Raheditya, 2014)

2.5 STATE OF THE ART LOOKBACK

Terdapat penelitian tentang stimulasi *chemical* yang dilakukan di PT. Pertamina EP Asset 2 Field Limau yang melihat kelayakan dari proyek stimulasi *chemical* dengan metode *huff and puff* dengan jenis *chemical modifier* berbahan dasar surfaktan yang memperhitungkan konsentrasi melalui studi laboratorium menggunakan sistem kontrak *PSC Cost Recovery* sehingga didapat NPV 215,193.84 USD dengan IRR > MARR yaitu 166.95% dan POT 2.96 bulan dengan kesimpulan bahwa proyek stimulasi *chemical* di lapangan tersebut layak diterapkan dengan biaya investasi yang diperhitungkan biaya kapital dan non kapital (Savitri, 2019)

Terdapat juga penelitian yang meneliti tentang evaluasi keekonomian untuk proyek EOR Injeksi CO₂ yang dilakukan di Lapangan Sumatera dengan melihat kontrak kerja sama mana yang lebih layak digunakan pada proyek tersebut apakah PSC *Cost Recovery* atau PSC *Gross Split* (Tjiuwandy & Ariadji, 2017). Dikarenakan untuk penelitian tersebut memperhitungkan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 yang merupakan sistem *Gross Split* sebelum direvisi serta dari hasil penelitian tersebut didapat untuk proyek EOR Injeksi CO₂ pada sistem kontrak *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 tidak memenuhi syarat kelayakan suatu proyek dikarenakan NPV,IRR dan POT tidak tercapai sesuai syarat kelayakn proyek.

Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada proyek injeksi *surfactant huff and puff* dengan data biaya investasi yang digunakan biaya non kapital yang dibagi menjadi 2 yaitu *fixed cost* dan *variable cost* kemudian membandingkannya dengan sistem kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 yang merupakan revisi dari *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 untuk melihat apakah sebenarnya untuk proyek EOR jenis lainnya masih layak *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 digunakan atau *Gross Split* Permen ESDM No. 52/2017 sudah tepat menggantikan *Gross Split* Permen ESDM No.08/2017.

BAB III

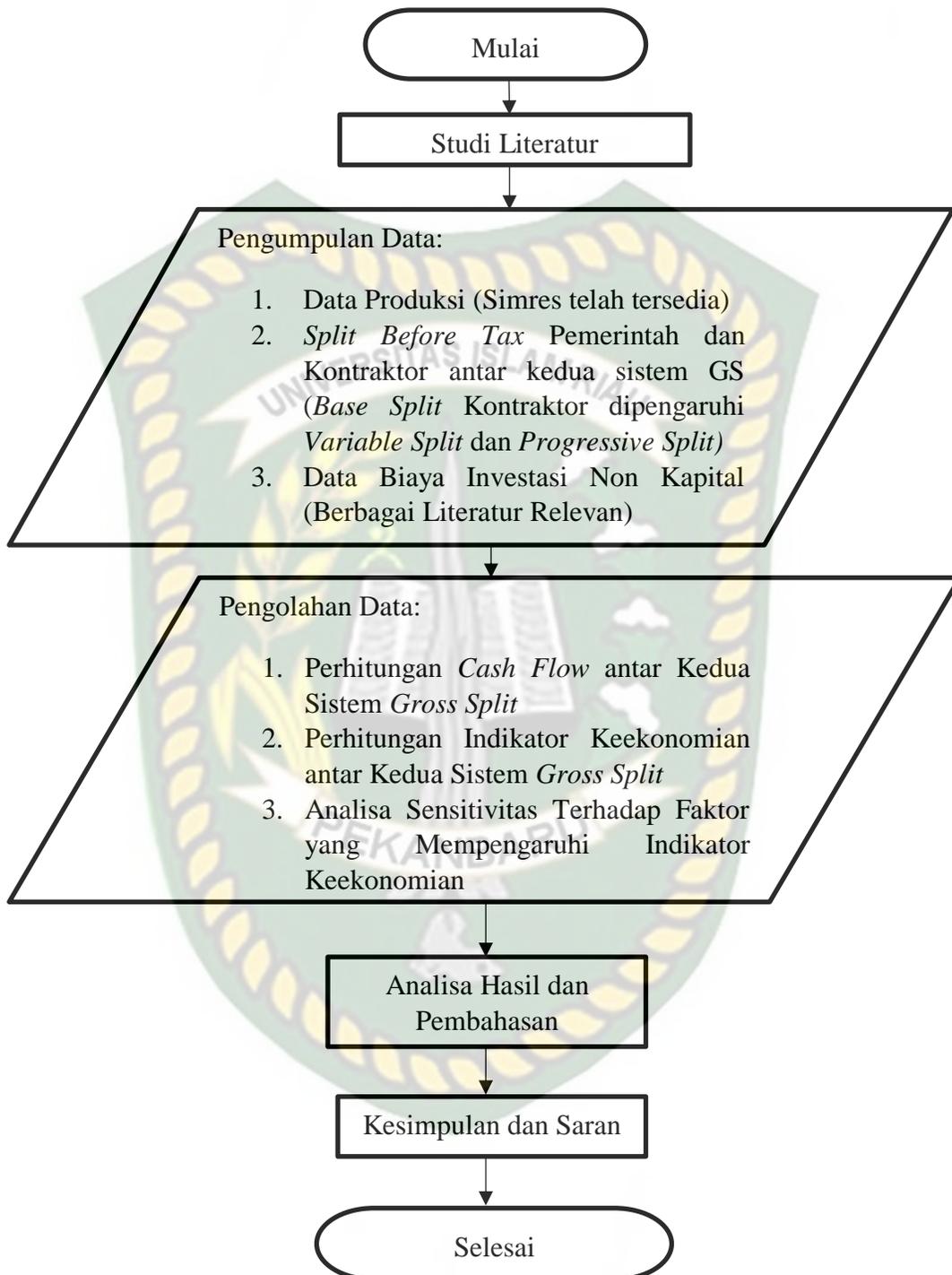
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode komparatif yaitu penelitian yang membandingkan keadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau dua waktu yang berbeda (Sugiyono, 2014). Adapun penerapan metode komparatif ini pada penelitian adalah dengan membandingkan hasil akhir indikator keekonomian (NPV, IRR, dan POT) pada kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dengan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017. Untuk mencapai tujuan akhir dari penelitian ini, yaitu mengetahui apakah kontrak kerja sama *Gross Split* sebelum direvisi masih layak digunakan atau apakah sudah lebih layak penggunaan *Gross Split* setelah direvisi apabila dilakukan proyek *surfactant huff and puff* maka harus memenuhi syarat suatu proyek dikatakan layak yaitu $NPV \geq 0$, $IRR \geq MARR$, dan POT untuk proyek kecil ≤ 5 Tahun.

Perhitungan indikator keekonomian membutuhkan data nilai *cash flow* dari kedua sistem *Gross Split* yang diteliti. *Data cash flow* didapat dari parameter-parameter yang diperhitungkan dalam penentuan *cash flow* yaitu, data produksi pada 5 sumur yang dilakukan injeksi *surfactant huff and puff* yang didapat melalui data sekunder yang telah tersedia berupa data simulasi yang mempresentasikan Lapangan Dandelion menggunakan *software* reservoir, *oil price* sekarang sesuai standart *Indonesian Crude Price (ICP)*, *split before tax* pemerintah dan kontraktor berdasarkan *base split* yang yang dipengaruhi oleh *variable split* dan *progressive split* disesuaikan dengan karakteristik lapangan yang diteliti, biaya investasi (non kapital) yang didapat melalui berbagai literatur, pengenaan pajak *income tax* pada kedua *Gross Split* yang diteliti serta MARR yang berlaku pada kedua sistem *Gross Split* di Lapangan Dandelion.

3.2 ALUR PENELITIAN (*FLOWCHART*)



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur dalam pemecahan suatu masalah dengan pendekatan kepustakaan terhadap permasalahan yang berhubungan dengan penelitian berupa, teori tentang penjelasan *surfactant* beserta cara kerja *surfactant huff and puff*, perbedaan *Gross Split* baik berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 juga berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 termasuk cara penentuan *split before tax* kontraktor dan pemerintah. Selanjutnya, terdapat penjelasan mengenai parameter-parameter yang dibutuhkan dalam perhitungan *cash flow* dan penjelasan mengenai indikator keekonomian apa saja yang dibutuhkan dalam menentukan kontrak kerja sama *Gross Split* mana yang lebih layak digunakan dalam proyek *surfactant huff and puff* yaitu *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 atau *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017

3.2.2 Pengumpulan Data

Ada beberapa data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini yang diperlihatkan sebagai berikut :

- a. Mengetahui data produksi dari 5 sumur yang diteliti di Lapangan Dandelion yang dimaksud data produksi adalah hasil akhir nilai produksi yang berasal dari pengurangan produksi sebelum dan sesudah dilakukan injeksi *surfactant huff and puff* yaitu dengan melihat data simulasi yang telah tersedia. Simulasi ini dilakukan pada model simpel yang sudah ada dengan mempresentasikan Lapangan Dandelion sehingga model tersebut memiliki nilai yang sama atau sesuai dengan Lapangan Dandelion. Simulasi dilakukan dengan 2 skenario yaitu sebelum diinjeksi *surfactant huff and puff* dan sesudah diinjeksi *surfactant huff and puff*. Melakukan skenario didasarkan pada jumlah surfaktan yang diinjeksikan sama tiap sumur yaitu dengan konsentrasi 0,1 %, waktu soaking yang sama selama 3 hari dan injeksi selama 3 hari serta 1 sumur hanya 3 *cycle* dilakukan injeksi. Data Simulasi yang dilakukan pada 5 sumur di Lapangan Dandelion ini menggunakan *software* reservoir yang diharapkan dapat memberikan informasi mengenai jumlah produksi minyak.

- b. Mengetahui *oil price* dunia sekarang berdasarkan standart ICP (*Indonesian Crude Price*)
- c. Menentukan *split before tax* antara pemerintah dan kontraktor dengan adil dengan memperhatikan *base split* yaitu untuk minyak 57 % pemerintah dan 43 % kontraktor serta kondisi lapangan yang dilihat dari *variable split* dan *progressive split* serta adanya diskresi menteri (kondisional) pada *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dengan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017.
- d. Mengetahui biaya investasi yang dibutuhkan dalam proyek ini yaitu hanya biaya non kapital saja yang dibagi menjadi *fixed cost* dan *variable cost*.
- e. Mengetahui *income tax* yang digunakan pada kedua sistem *Gross Split*.
- f. Mengetahui MARR yang digunakan di Lapangan Dandelion untuk kedua sistem *Gross Split*.

3.2.3 Pengolahan Data

Mengolah data-data yang telah didapatkan, ada beberapa tahapan yang dapat dilakukan, yaitu sebagai berikut :

- a. Menghitung *cashflow* dari *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dengan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 dengan mengetahui parameter-parameter yang dibutuhkan dalam menghitung *cashflow* yaitu biaya investasi, *income tax*, *split before tax*, *oil price* berdasarkan standar ICP dan data produksi selama masa proyek.
- b. Menentukan apakah kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 masih layak digunakan atau apakah sudah lebih layak diterapkannya *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 yang sudah direvisi dengan memenuhi syarat dari indikator kelayakan ekonomi yaitu $NPV \geq 0$, $IRR \geq MARR$,dan POT untuk proyek kecil ≤ 5 Tahun . Tetapi, apabila keduanya memenuhi syarat maka dipilih nilai dari indikator keekonomian yang lebih besar agar menguntungkan Perusahaan.

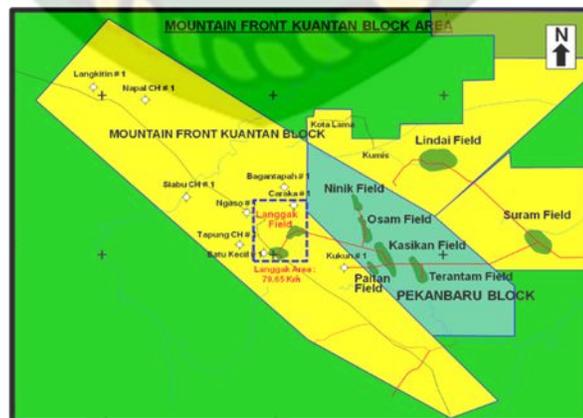
3.3 SEJARAH LAPANGAN DANDELION

Lapangan Dandelion memiliki luas $\pm 79.65 \text{ Km}^2$ yang terletak di Cekungan Sumatra Tengah. Lapangan ini ditemukan pada tahun 1975, reservoir lapangan berada pada kedalaman 1200-1300 kaki.



Gambar 3.2 Peta lokasi lapangan dandelion di provinsi riau

Lapangan Dandelion di bor pertama pada tahun 1976 oleh Chevron dan di produksikan pada bulan Januari 1979. Setelah kontraknya berakhir maka lapangan ini di kembalikan ke Negara. Lapangan Dandelion awalnya dirancang untuk menghasilkan minyak 3000 BOPD meskipun tercatat 329 BOPD pada saat pertama dioperasikan oleh PT. SPR Langgak pada 20 April 2010.



Gambar 3.3 Block area lapangan dandelion

Blok Dandelion terletak di Kabupaten Kampar dan Rokan Hulu, Provinsi Riau, 135 kilometer dari Pekanbaru dan 100 kilometer sebelah barat daya dari Lapangan Minas (Gambar 3.3). Terdapat 33 sumur di Lapangan Dandelion dengan 27 sumur aktif (7 ESP, 17 PU, 2 PCP, dan 1 sumur air) dan 6 sumur *plug and abandoned*.



Gambar 3.4 Lapangan Dandelion

3.4 PENGUMPULAN DATA

3.4.1 Data Produksi

Data produksi yang digunakan merupakan pengurangan dari data produksi sesudah dilakukan injeksi *surfactant huff and puff* dengan data produksi sebelum dilakukan injeksi *surfactant huff and puff (base case)*. Data tersebut didapat dari data yang telah tersedia (data sekunder) dengan melakukan pemodelan yang mempresentasikan Lapangan Dandelion dengan menggunakan software reservoir. Adapun parameter-parameter yang digunakan pada pemodelan *surfactant huff and puff* ini dapat dilihat pada tabel 3.1 untuk data *base case* dan 3.2 untuk data *surfactant huff and puff*.

Tabel 3.1 Parameter yang Digunakan untuk Data *Base Case*

No.	Parameter	Nilai	Satuan

1	Jumlah sumur	5	-
2	Jumlah grid	25x9x10	-
3	<i>Simulation Time</i>	5	Tahun
4	Kedalaman reservoir	1,150	ft
5	Ketebalan	50	ft
6	Tekanan reservoir awal	532	Psi
7	Porositas	0.244	Fraksi
8	Permeabilitas	1,004	mD
9	Densitas minyak	54.36	kg/m ³
10	Densitas air	62.428	kg/m ³
11	Densitas gas	0.1867	kg/m ³
12	<i>Bubble point</i>	0.0145	Psi
13	Radius Sumur	0.203417	ft
14	Radius Pengurasan	0.214522	ft
15	API Gravity	29.83-30.20	°API
16	<i>Bottom Hole Pressure</i>	Sumur 1 = 300	Psi
		Sumur 2 = 250	Psi
		Sumur 3 = 200	Psi
		Sumur 4 = 150	Psi

		Sumur 5 = 100	Psi
--	--	---------------	-----

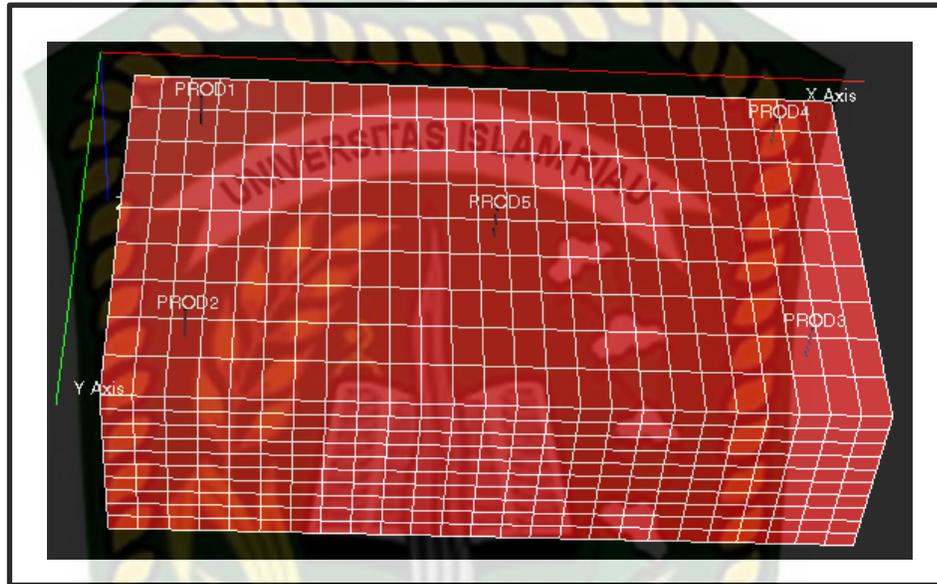
Tabel 3.2 Parameter yang Digunakan Pada Pemodelan Injeksi *Surfactant Huff and Puff*

No.	Parameter	Nilai	Satuan
1	Jumlah sumur	5	-
2	Jumlah grid	25x9x10	-
3	<i>Simulation Time</i>	5	Tahun
4	Kedalaman reservoir	1,150	ft
5	Ketebalan	50	ft
6	WOC	1,200	ft
7	Tekanan reservoir	800	Psi
8	Porositas	0.244	Fraksi
9	Permeabilitas	1,004	mD
10	Densitas minyak	54.36	kg/m ³
11	Densitas air	62.428	kg/m ³
12	Densitas gas	0.1867	kg/m ³
13	<i>Bubble point</i>	0.0145	Psi
14	Bw	1.05	bbbl/STB

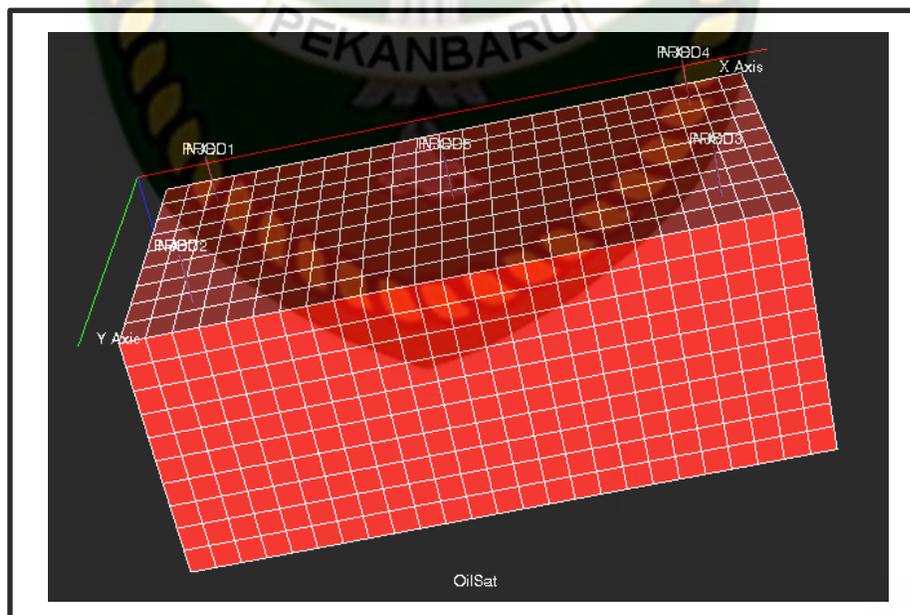
15	Radius Sumur	0.203417	ft
16	Radius Pengurasan	0.214522	ft
17	Cw	1×10^{-7}	Psi ⁻¹
18	API Gravity	29.83-30.20	°API
19	<i>Bottom Hole Pressure</i>	Sumur 1 = 500	Psi
		Sumur 2 = 410	Psi
		Sumur 3 = 300	Psi
		Sumur 4 = 200	Psi
		Sumur 5 = 110	Psi
20	<i>Soaking Time</i>	3	Hari
21	<i>Injection Time</i>	3	Hari
22	Konsentrasi Surfaktan	0.1	%
23	Total Volume Pori Injeksi	4,320	bfpd
24	Laju Injeksi Maksimum	1,330	bfpd

Dari tabel 3.1 dan tabel 3.2 dilakukan pemodelan Lapangan Dandelion untuk mendapat data sebelum dilakukan injeksi *surfactant huff and puff* yang ditunjukkan pada gambar 3.5 menggunakan *software* reservoir dan dilakukan pemodelan Lapangan Dandelion untuk mendapat data sesudah dilakukan injeksi *surfactant huff and puff* yang ditunjukkan pada gambar 3.6. Dari pemodelan tersebut akan diperoleh data jumlah produksi sebelum dan sesudah dilakukan injeksi *surfactant huff and puff* yang dapat dilihat pada tabel 3.3 sehingga didapat jumlah produksi akhir yang diperlukan untuk

menghitung keekonomian pada kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017. Data yang digunakan pada pemodelan Lapangan Dandelion merupakan data sekunder yang didapat dari pihak ketiga dengan melakukan 2 skenario yaitu sebelum dan sesudah dilakukan injeksi *surfactant huff and puff*.



Gambar 3.5 Pemodelan lapangan dandelion base case



Gambar 3.6 Pemodelan lapangan dandelion setelah dilakukan injeksi surfactant huff and puff

Sehingga data produksi dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Data produksi} = \text{Produksi setelah injeksi} - \text{Produksi sebelum injeksi}$$

..... (6)

Tabel 3.3 Produksi Sebelum dan Sesudah dilakukan Injeksi *Surfactant Huff and Puff* Sehingga Didapat Data Produksi Per Tahun

Sumur	Sebelum di Injeksi	Sesudah di Injeksi	Data Produksi	Kumulatif Produksi	Satuan
1	266,224	481,825	215,602	215,602	BOPY
2	62,292	244,983	182,691	398,293	BOPY
3	62,469	205,841	143,372	541,665	BOPY
4	62,166	236,993	174,826	716,491	BOPY
5	62,517	197,112	134,595	851,086	BOPY

3.4.2 Menentukan *Split Before Tax*

Penentuan *split* antara pemerintah dan kontraktor pada sistem kontrak kerja sama *Gross Split* dipengaruhi oleh *variable split* dan *progressive split* serta diskresi menteri untuk *split* kontraktor. Untuk jumlah *variable split* dan *progressive split* yang digunakan untuk proyek *surfactant huff and puff* pada kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dapat dilihat pada tabel 3.4 serta untuk tambahan *split* berdasarkan *variable split* dan *progressive split* yang digunakan untuk proyek *surfactant huff and puff* pada kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 dapat dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3.4 Jumlah *Variable Split* dan *Progressive Split* Pada Proyek Injeksi *Surfactant Huff and Puff* Berdasarkan Kontrak Kerja Sama *Gross Split* Permen ESDM

No.08/2017

<i>Variable Split</i>			
1	Status Lapangan	NO POD	0
2	Lokasi Lapangan	<i>Onshore</i>	0
3	Kedalaman Reservoir	<2500	0
4	Ketersediaan Infrastruktur Pendukung	<i>Well Developed</i>	0
5	Jenis Reservoir	Konvensional	0
6	Kandungan CO ₂	<5	0
7	Kandungan H ₂ S	<100	0
8	Berat Jenis Minyak Bumi	>25	0
9	TKDN	70<x<100	2
10	Tahapan Produksi	Tersier	2.5
<i>Progressive Split</i>			
1	<i>Oil price</i> Bumi	55<x<70	2.5
2	Jumlah Kumulatif Minyak dan Gas Bumi	<1	2.5
Jumlah <i>variable split</i> dan <i>progressive split</i>			9.5

Tabel 3.5 Jumlah *Variable Split* dan *Progressive Split* Pada Proyek Injeksi *Surfactant Huff and Puff* Berdasarkan Kontrak Kerja Sama *Gross Split* Permen

ESDM No.52/2017

<i>Variable Split</i>			
1	Status Lapangan	NO POD	0
2	Lokasi Lapangan	<i>Onshore</i>	0
3	Kedalaman Reservoir	<2500	0
4	Ketersediaan Infrastruktur Pendukung	<i>Well Developed</i>	0
5	Jenis Reservoir	Konvensional	0
6	Kandungan CO ₂	<5	0

7	Kandungan H ₂ S	<100	0
8	Berat Jenis Minyak Bumi	>25	0
9	TKDN	70<X<100	2
10	Tahapan Produksi	Tersier	5
<i>Progressive Split</i>			
1	<i>Oil price</i> Bumi	4.905	4.905
2	Jumlah Kumulatif Minyak dan Gas	<30	5
<i>Jumlah variable split dan progressive split</i>			16.905

Setelah didapat nilai jumlah *variable split* dan *progressive split* dari kedua sistem kontrak kerja sama *Gross Split* maka langkah selanjutnya yaitu menentukan besaran *split before tax* antara pemerintah dan kontraktor sesuai rumus :

$$\text{Company Split} = \text{Base Split} + \text{Variable Split} + \text{Progressive Split}$$

Diskresi Menteri didapat berdasarkan aturan yang terdapat di *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017. Diskresi Menteri untuk menambah *split* pada Permen ESDM No.52/2017 kontraktor KKS tidak lagi dibatasi maksimum 5% seperti yang berlaku pada *Gross Split* Permen ESDM No. 08/2017 tetapi dibatasi berdasarkan kriteria keekonomian proyek WK Migas. Untuk itu dibutuhkan kebijaksanaan pemerintah untuk menambah *split* kontraktor KKS. Sehingga untuk *split before tax* pada kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dapat dilihat pada tabel 3.6 dan untuk *split before tax* pada kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.6 *Split Before Tax* Proyek *Surfactant Huff and Puff* *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017

Split Before Tax Permen ESDM No. 08/2017	
Kontraktor (%)	52.5

Pemerintah (%)	47.5
----------------	------

Tabel 3.7 *Split Before Tax* Proyek *Surfactant Huff and Puff* *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017

Split Before Tax Permen ESDM No. 52/2017	
Kontraktor (%)	59.9
Pemerintah (%)	40.1

3.4.3 Data Biaya Investasi

Biaya Investasi yang dikeluarkan hanya berasal dari biaya *non capital* yang dibutuhkan dalam proyek *surfactant huff and puff*. Karena kontrak kerja sama yang diteliti ini diperhitungkan saat lapangan Dandelion dalam proyek *maintanance* jumlah produksi minyak pada 5 sumur yaitu cara agar menjaga produksi yang dihasilkan tidak menurun sehingga hal-hal yang termasuk biaya *capital* tidak diperhitungkan karena dianggap sudah tersedia sebelum proyek injeksi *surfactant huff and puff* ini dilakukan.

Tabel 3.8 Daftar Macam-Macam Biaya *Non Capital* Pada Proyek *Surfactant Huff and Puff* yang akan Menggunakan Sistem Kontrak Kerja Sama *Gross Split*

No	Macam-Macam Biaya	Keterangan
	<i>Biaya Non Capital</i>	
1	Bahan <i>Chemical</i>	<i>Surfactant</i>
		Toluene untuk <i>BS & W Sediment Test</i>
		<i>Demulsifier</i> untuk memisahkan air dalam minyak
2	Gaji	Gaji Pegawai dan Non Pegawai
3	<i>Fuel</i>	Transportasi Operasional dan <i>Staff</i>
4	Biaya Listrik	Perkantoran, Produksi dan Penerangan
5	Biaya Mess	(Sewa, Listrik, Air, Internet)
6	Biaya Sewa	Mobil Operasional
7	Biaya Keperluan Lain	Perbaikan, Perawatan, Humas, <i>Pantry</i>

8	<i>Variable Pay (R&A)</i>	Komisi Tambahan untuk Pekerja
---	-------------------------------	-------------------------------

Setelah didapat biaya-biaya yang akan diperlukan dalam penelitian ini maka langkah selanjutnya adalah kita mengetahui biaya investasi yang diperlukan dalam injeksi *surfactant huff and puff* di Lapangan Dandelion seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Daftar Biaya-Biaya *Non Capital* yang Diperlukan Dalam Proyek Injeksi *Surfactant Huff and Puff*

No	Jenis Biaya	Jumlah yang diperlukan (per hari/per bulan)	Jumlah yang diperlukan (per tahun)	Harga Satuan (Rupiah)	Harga Satuan (\$)	Total Harga Per Tahun (Rupiah)	Total Harga Per Tahun (\$)	Referensi
1	Listrik Perkantoran dan Produksi	356,953 kVA	4,283,434 kVA	1,114.74	-	-	-	Untuk Jumlah diolah dari: (Mukarom, Irwanto, & Tambunan, 2014) Untuk Harga Listrik per Kva : (PT. PLN (Persero), 2020)
2	Sewa Transportasi ke Lapangan	-	-	-	-	75,572,160	-	(Zulfaheni, 2010)
3	Fuel untuk Transportasi Operasional	10,000 liter	-	9,800	-	-	-	Untuk Jumlah : (PT. SPR Langgak, 2020) Untuk Harga Solar : (Pertamina, 2020)
4	<i>Chemical Surfactant</i>	1.33 bbl	-	-	1.75/bbl	-	-	Untuk Jumlah : Data diolah

								Untuk Harga: (Moustafa, 2017)
								Untuk Jumlah : (PT. SPR Langgak, 2020)
5	Tolune (BS & W)	264 liter	-	250,000 /liter	-	-	-	Untuk Harga Toluen : (Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, 2019)
6	Demulsifier	2,400 liter	-	-	0.13/bbl	-	-	Untuk Jumlah : (PT. SPR Langgak, 2020) Untuk Harga: (Bhaskoro, Jaaper- Jaafar, Zainalabidin, & Chunhaur, 2016)
7	Gaji	-	-	1,613,059,143 /bulan	-	-	-	Diolah dari : (PT. SPR Langgak, 2020)
8	Konsumsi Pegawai	162 orang	-	37,000 /hari	-	-	-	Untuk Jumlah : (PT. SPR Langgak, 2020) Untuk Harga : (Agharisty, Dachlan, & Yustini, 2013)
9	Mess (Sewa,Air,Listrik,Internet)	-	-	-	-	232,450,000	-	(Notohatmodjo, 2013)

10	Biaya Keperluan Lain	-	-	51,616,220 /bulan	-	-	-	(PT. SPR Langgak, 2020)
11	<i>Variable Pay (R&A)</i>	-	-	20,787,000 /bulan	-	-	-	(PT. SPR Langgak, 2020)

Dapat dilihat bahwa beberapa data biaya yang didapat dari berbagai literatur memiliki tahun yang berbeda-beda sehingga perlu mengetahui nilai dari biaya-biaya tersebut pada tahun dilakukannya penelitian yaitu tahun 2020 dapat dihitung dengan metode *time value of money* yang dapat dilihat pada tabel 3.10 dengan biaya non kapital dibagi menjadi 2 jenis *fixed cost* dan *variable cost*

Tabel 3.10 Rumus Menghitung Time Value Of Money

No	Notasi	Nama Faktor	Find/Given	Rumus
1	$(F/P, i, n)$	Nilai <i>future single payment</i>	F/P	$F = P(1 + i)^n$
2	$(P/F, i, n)$	Nilai sekarang <i>single payment</i>	P/F	$P = F(1 + i)^n$
3	$\left(\frac{P}{A}, i, n\right)$	<i>Uniform Series Present Worth</i>	P/A	$\frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$
4	$\left(\frac{A}{P}, i, n\right)$	<i>Capital Recovery</i>	A/P	$\frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$

Sumber: Blank & Tarquin, 2012

Persamaan dan prosedur ekonomi rekayasa menggunakan istilah dan simbol berikut: (Blank & Tarquin, 2012)

P = jumlah uang pada waktu yang ditentukan sebagai sekarang atau waktu 0. Juga P adalah disebut sebagai *Present Worth* (PW), *Present Value* (PV), *Net Present Value* (NPV), *Discount Cash Flow* (DCF), dan *Capitalized Cost* (CC); unit moneter, seperti dolar

F = jumlah uang di masa mendatang. Juga F disebut *Future Worth* (FW) dan *Future Value* (FV); dolar

A = Serangkaian jumlah uang berturut-turut, setara, akhir periode. Juga A disebut *Annual Worth* (AW) dan *Equivalent Uniform Annual Worth* (EUAW); dolar per tahun, euro per bulan

n = sejumlah periode bunga; tahun, bulan, hari

i = eskalasi per periode waktu; persen per tahun, persen per bulan

Oleh karena itu, macam-macam biaya *non capital* yang telah dibagi menjadi *fixed cost* dan *variable cost* setelah dihitung berdasarkan *time value of money* secara detail dapat dilihat pada tabel 3.11 dengan *discount rate* (i) atau suku bunga yang digunakan diasumsi sama dengan nilai MARR yaitu sebesar 15% (Birgisson, 2011), nilai eskalasi yang menjadi acuan yaitu berasal dari Bank Indonesia sebesar 5,00% (Dewan Gubernur Bank Indonesia, 2020) dan nilai tukar mata uang Indonesia yang dipakai berdasarkan (Kacaribu, Sabrina, Desdiani, & Riefky, 2020) pada 1 US\$ sebesar Rp. 14.000, –

Tabel 3.11 Daftar Biaya-Biaya *Non Capital* Setelah Memperhitungkan *Time Value of Money* di Lapangan Dandelion

No.	Jenis Biaya	Jumlah yang diperlukan (per hari/perbulan)	Jumlah yang diperlukan (per tahun)	Harga Satuan Setelah dihitung Time Value of Money (Rupiah)	Harga Satuan Setelah dihitung Time Value of Money (\$)	Total Harga Setelah dihitung Time Value of Money (Rupiah)	Total Harga Setelah dihitung Time Value of Money (\$)	Total MUS\$
A	<i>Fixed Cost</i>							1,617
1	Sewa Transportasi	0	0	0	0	123,099,085	8,793	
2	Gaji	0	0	1,613,059,143	1,152,19	19,356,709,716	1,382,622	
3	Konsumsi Pegawai	162	0	52,063	4	3,078,468,376	219,891	
4	Biaya Mess	0	0	0	0	327,080,493	23,363	
<i>Total Fixed Cost</i>						27,660,272,442	1,975,734	
B	<i>Variable Cost</i>							1,617
1	Listrik	356,953	4,283,434	1,114.74	0.08	4,774,914,771	341,065	
2	<i>Variable Pay (R&A)</i>	-	-	20,787,000	1,485	249,444,000	17,817	
3	Fuel	10,000	120,000	9,800	0.7	1,176,000,000	84,000	

4	<i>Surfactant</i>	1.33	11.970	28,362	2.026	339,491	24.249	
3	<i>Toluen (BS & W)</i>	264	3,168	262,500	18.750	831,600,000	59,400	
4	<i>Demulsifier</i>	2400	181.152	2,212	0.158	400,748	29	
5	Kebutuhan lain	0	0	51,616,220	3686.873	619,394,640	44,242	
<i>Total Variable Cost</i>						7,652,093,650	546,578	547

Data yang digunakan bersumber dari data sekunder yaitu data yang tidak langsung diberikan kepada pengumpul data, misalnya melalui orang lain atau dokumen. Berupa data yang telah terdokumentasikan diperusahaan yaitu seperti sejarah singkat perusahaan, data karakteristik reservoir, dll yang diberikan oleh pihak ketiga. Prinsip dan teori yang digunakan penulis dalam penelitian ini berasal dari buku-buku, jurnal yang relevan, dokumen dari *website* serta diskusi dengan dosen pembimbing yang membawa kepada kesimpulan yang menjadi tujuan akhir dari penelitian.

3.5 JADWAL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 7 bulan dengan jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel (*ghant chart*) berikut ini:

No	Uraian Kegiatan	Tahun 2020 (<i>Monthly</i>)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Studi Literatur								
2	Pengumpulan Data Produksi dengan Data Simulasi yang Telah Tersedia								
3	Menentukan <i>Split Before Tax</i> antar Pemerintah dan Kontraktor								
4	Pengumpulan Data Biaya Investasi (Non Kapital) Berasal dari Data Sekunder								
5	Pengolahan Data dengan Menghitung <i>Cash Flow</i> antar Kedua Sistem Kontrak <i>Gross Split</i>								
6	Analisa Kedua Sistem <i>Gross Split</i> dengan Membandingkan Hasil Perhitungan Indikator Keekonomian								
7	Analisa Sensitivitas Indikator Keekonomian								
8	Kesimpulan dan Saran								
9	Seminar Hasil dan Sidang								

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

4.1 PENGOLAHAN DATA

4.1.1 Perhitungan *Cash Flow* Pada *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017

Cash Flow pada Kontrak Kerja Sama *Gross Split* dengan mengabaikan perhitungan Depresiasi, DMO, dan DMO_{fee} dikarenakan dalam penelitian ini biaya investasi hanya memperhitungkan biaya tak berwujud (biaya non kapital) yang terdiri dari 2 jenis biaya yaitu *fixed cost* dan *variable cost* sehingga perhitungan depresiasi dapat diabaikan. Serta proyek yang diteliti hanya sampai tahun ke 5 sehingga perhitungan nilai DMO dan DMO_{fee} diabaikan sehingga dihitung dengan langkah-langkah sebagai berikut ini : dimodifikasi dari (Saputra, 2008) dan (Tjiuwandy & Ariadji, 2017)

$$1. Revenue = Produksi \times Harga \text{ Minyak} \dots\dots\dots(7)$$

$$2. Investment = OC \dots\dots\dots(8)$$

$$3. Variable Cost = Variable Cost \text{ per bbl} \times Produksi \dots\dots\dots(9)$$

$$4. OC = Fixed Cost + Variable Cost \dots\dots\dots(10)$$

$$5. Indonesia Share (IS) = \%ShareGovernment \times R \dots\dots\dots(11)$$

$$6. Contractor Share (CS) = \%ShareContractor \times R \dots\dots\dots(12)$$

$$7. Deductable Expenses = OC \dots\dots\dots(13)$$

$$8. Contractor Income (CI) = CS - Deductable Expenses \dots\dots\dots(14)$$

$$9. CTI = CI \dots\dots\dots(15)$$

$$10. GT = \%Tax \times CI \dots\dots\dots(16)$$

$$11. NCS = CI - GT \dots\dots\dots(17)$$

$$12. CCF = R - Deductable Expenses - IS - GT \dots\dots\dots(18)$$

$$13. IT = IS + GT \dots\dots\dots(19)$$

Dalam perhitungan *cash flow* pada kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan Permen ESDM No.52/2017 dibutuhkan parameter-parameter yang harus diketahui. Parameter tersebut ditunjukkan pada tabel 4.1 dan tabel 4.2

Tabel 4.1 Parameter Dalam Perhitungan *Cash Flow Gross Split* Permen ESDM No. 08/2017

No	Parameter	Jumlah	Satuan	Referensi
1	MARR	15	%	(Birgisson, 2011)
2	<i>Indonesia Crude Price</i>	65.38	\$/bbl	(Keputusan Pemerintah ESDM No. 38.K/12/MEM/2020, 2020)
3	Biaya Investasi Awal	1,617	MUS\$	Data diolah
4	<i>Project Life</i>	5	Tahun	Asumsi penelitian
5	<i>Income Tax</i>	40	%	(PwC Indonesia Energy, Utilities & Mining NewsFlash, 2018)

6	<i>Contractor Share</i>	52.5	%	Data diolah
7	<i>Government Share</i>	47.5	%	Data diolah
8	<i>Variable Cost</i>	3	\$/bbl per Tahun	Data diolah

Tabel 4.2 Parameter Dalam Perhitungan *Cash Flow Gross Split* Permen ESDM No. 52/2017

No	Parameter	Jumlah	Satuan	Referensi
1	MARR	15	%	(Birgisson, 2011)
2	<i>Indonesia Crude Price</i>	65.38	\$	(Keputusan Pemerintah ESDM No. 38.K/12/MEM/2020, 2020)
3	Biaya Investasi Awal	1,617	MUS\$	Data diolah
4	<i>Project Life</i>	5	Tahun	Asumsi penelitian
5	<i>Income Tax</i>	40	%	(PwC Indonesia Energy, Utilities & Mining NewsFlash, 2018)
6	<i>Contractor Share</i>	59.9	%	Data diolah

7	<i>Government Share</i>	40.1	%	Data diolah
8	<i>Variable Cost</i>	3	\$/bbl per Tahun	Data diolah

Variable cost didapat dari perbandingan antara jumlah biaya *variable cost* selama umur proyek sebesar 2,732,891 US\$ dengan jumlah kumulatif produksi minyak selama umur proyek sebesar 851,096 BOPY sehingga didapat harga satuan per tahun yang dipakai dalam biaya variabel sebesar 3 US\$/bbl. Setelah diketahui parameter-parameter yang digunakan dalam perhitungan *cash flow*. Dapat kita perhitungkan nilai *cash flow* masing-masing kontrak kerja sama yang diteliti yaitu *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No.08/2017 dan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 yang dapat dilihat pada tabel 4.3 dan lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1 dan lampiran 2.

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan *Cash Flow* dari Kontraktor *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017

Sistem Kontrak Kerja Sama	<i>Cash Flow</i> Tahun ke-1	<i>Cash Flow</i> Tahun ke-2	<i>Cash Flow</i> Tahun ke-3	<i>Cash Flow</i> Tahun ke-4	<i>Cash Flow</i> Tahun ke - 5
<i>Gross Split</i> berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017	3,082	2,463	1,724	2,316	1,559
<i>Gross Split</i> berdasarkan	3,708	2,994	2,141	2,823	1,950

Permen ESDM No. 52/2017					
-------------------------------	--	--	--	--	--

4.1.2 Perhitungan Indikator Keekonomian Pada *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017

Langkah-langkah perhitungan indikator keekonomian :

1. *Net Present Value*

$$NPV = C_0 + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

Dari rumus tersebut didapat nilai NPV untuk *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* Permen ESDM No. 52/2017 berturut-turut sebesar 6,159 MUS\$ dan 7,862 MUS\$. Dilihat dari hasilnya keduanya sama-sama memenuhi syarat kelayakan suatu proyek yaitu $NPV \geq 0$.

2. *Internal Rate of Return*

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1)$$

Dari rumus tersebut didapat nilai IRR untuk *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* Permen ESDM No. 52/2017 berturut-turut sebesar 174 % dan 214%. Oleh karena itu nilai IRR untuk kedua sistem *Gross Split* dikatakan layak karena memenuhi syarat $IRR \geq MARR$ dengan MARR sebesar 15%

3. *Pay Out Time*

$$Payback\ Period = \frac{Investasi\ Awal}{Cash\ Flow\ per\ tahun}$$

Dari rumus tersebut didapat nilai POT untuk *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 berturut-turut

sebesar 2.04 bulan dan 1.62 bulan. Dilihat dari hasilnya keduanya sama-sama memenuhi syarat kelayakan suatu proyek yaitu POT pada proyek kecil ≤ 5 Tahun. Dari langkah-langkah perhitungan indikator keekonomian masing-masing sistem *Gross Split* tersebut didapat nilai NPV, IRR, dan POT yang ditunjukkan pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Indikator Keekonomian

Jenis Kontrak	Nilai NPV (MUS\$)	Nilai IRR	Nilai POT (Bulan)
<i>Gross Split</i> berdasarkan Permen ESDM No.08/2017	6,159	174%	2.04
<i>Gross Split</i> berdasarkan Permen ESDM No.52/2017	7,862	214%	1.62

Dari tabel 4.4 di atas dapat diketahui bahwa kedua sistem kontrak kerja sama *Gross Split* layak untuk diterapkan di Lapangan Dandelion untuk proyek injeksi *surfactant huff and puff* berdasar pada syarat suatu proyek dikatakan layak yaitu $NPV \geq 0$, $IRR \geq MARR$, dan POT pada proyek kecil ≤ 5 Tahun. Sehingga kedua kontrak kerja sama yang diteliti layak diterapkan di proyek *surfactant huff and puff ini*, namun untuk mendapat hasil yang maksimal maka dipilih yang lebih layak diterapkan yaitu dapat diketahui dengan melihat nilai dari NPV, IRR yang lebih besar dan POT pada tahun pengembalian biaya investasi yang lebih cepat. Oleh karena itu, berdasarkan hasil dari indikator keekonomian kedua sistem *Gross Split* dapat diketahui yang mempunyai nilai

NPV,IRR,serta POT pada tahun pengembalian biaya investasi yang lebih cepat adalah sistem kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017.

4.2 ANALISA SENSITIVITAS INDIKATOR KEEKONOMIAN

Analisa sensitivitas dilakukan dengan tujuan mengetahui faktor apa yang paling berpengaruh pada proyek injeksi *surfactant huff and puff* di Lapangan Dandelion baik untuk sistem kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 maupun sistem kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017. Adapun indikator keekonomian yang dianalisa sensitivitasnya adalah *Net Present Value* (NPV) dan *Pay Out Time* (POT). Faktor-Faktor yang dianggap dapat mempengaruhi nilai indikator keekonomian kedua sistem *Gross Split* ini adalah *oil price*, *production oil*, dan *operating cost* dengan tingkat pengujian sensitivitas diasumsi sebesar 15%

4.2.1 Oil Price Terhadap Sensitivitas NPV dan POT

Berikut dibawah ini data-data *Oil Price* (US\$/bbl) yang digunakan untuk melihat seberapa pengaruh *Oil Price* terhadap indikator keekonomian NPV dan POT apabila tingkat sensitivitasnya dinaikkan dan diturunkan 15% dari *Oil Price* yang digunakan pada proyek injeksi *surfactant huff and puff* yang diteliti dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 *Oil Price* Terhadap Sensitivitas (%) NPV dan POT Pada Kontrak Kerja Sama *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017

Sensitivitas (%) <i>Oil Price</i> $\left(\frac{US\$}{bbl}\right)$	NPV <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 (MUS\$)	POT <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 (Bulan)	NPV <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 (MUS\$)	POT <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 (Bulan)

85% (55.57)	4,346	2.90	5,793	2.30
100% (65.38)	6,159	2.04	7,862	1.62
115% (75.19)	7,972	1.60	9,931	1.29

4.2.2 *Production Oil Terhadap Sensitivitas NPV dan POT*

Berikut dibawah ini data-data *Production Oil* (MBOPY) yang digunakan untuk melihat seberapa pengaruh *Production Oil* terhadap indikator keekonomian NPV dan POT apabila tingkat sensitivitasnya dinaikkan dan diturunkan 15% dari *Production Oil* yang digunakan pada proyek injeksi *surfactant huff and puff* ini yang dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 *Production Oil Terhadap Sensitivitas (%) NPV dan POT Pada Kontrak Kerja Sama Gross Split Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan Gross Split Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017*

Sensitivitas (%) <i>Production Oil (MBOPY)</i>	NPV <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No.08/2017 (MUS\$)	POT <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No.08/2017 (Bulan)	NPV <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No.52/2017 (MUS\$)	POT <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 (Bulan)
85%	4,346	2.81	5,794	2.16
206				
175				
137				
167				
129				
100%	6,159	2.04	7,862	1.62
216				
183				
143				
175				
135				
115%	7,659	1.66	9,573	1.33
279				
236				
185				
226				
174				

4.2.3 *Operating Cost* Terhadap Sensitivity NPV dan POT

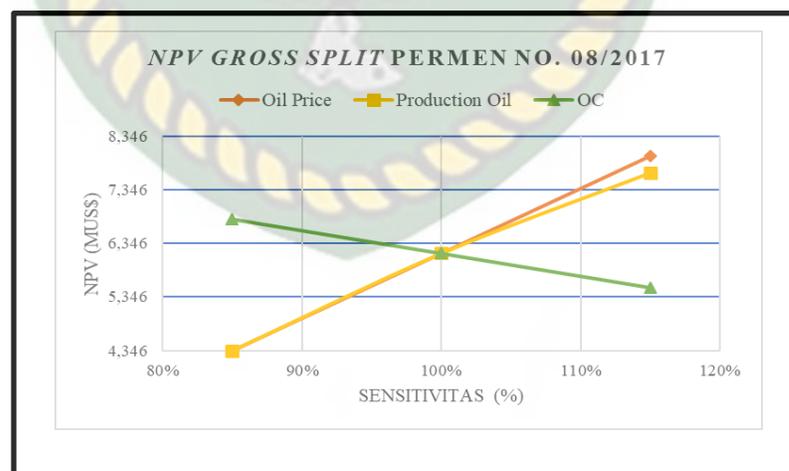
Berikut dibawah ini data-data *Operating Cost* (MUS\$) yang digunakan untuk melihat seberapa pengaruh *Operating Cost* terhadap indikator keekonomian NPV dan POT apabila tingkat sensitivitasnya dinaikkan dan diturunkan 15% dari *Operating Cost* yang digunakan pada proyek injeksi *surfactant huff and puff* ini yang dapat dilihat pada tabel 4.7

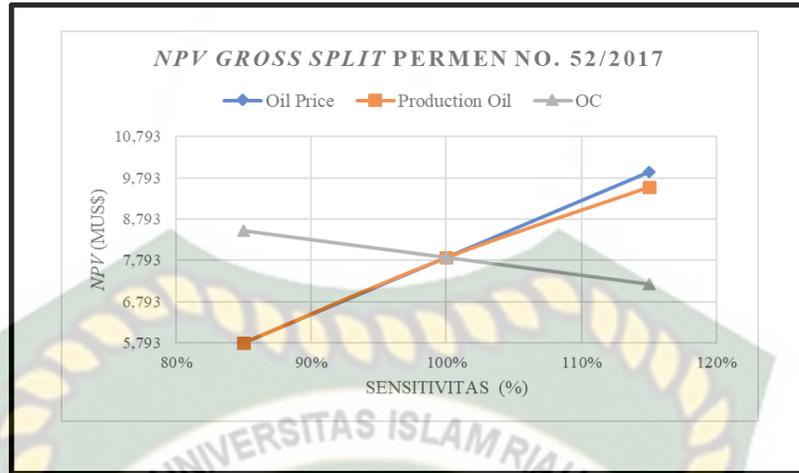
Tabel 4.7 *Operating Cost* Terhadap Sensitivitas (%) NPV dan POT Pada Kontrak Kerja Sama *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017

Sensitivitas (%) <i>Operating Cost</i> (MUS\$)	NPV <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 (MUS\$)	POT <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 (Tahun)	NPV <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 (MUS\$)	POT <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 (Tahun)
85%	6,805	1.85	8,508	1.50
1,924				
1,840				
1,740				
1,820				
1,718				
100%	6,159	2.04	7,862	1.62
2,264				
2,165				
2,047				
2,141				

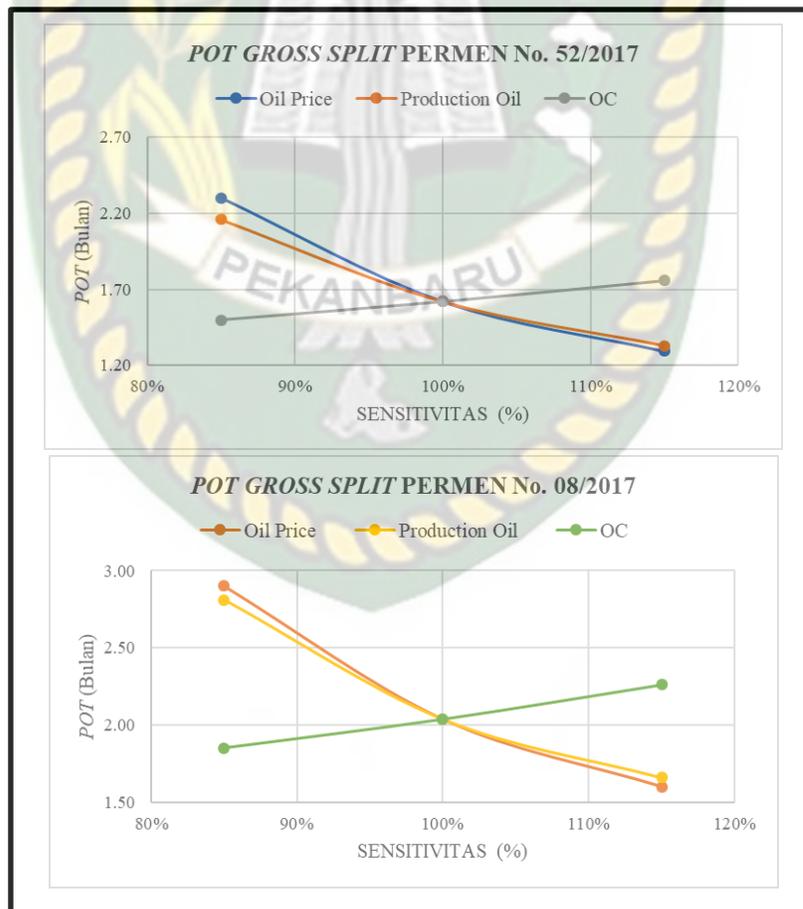
2,021				
115%	5,513	2.26	7,216	1.76
2,603				
2,490				
2,354				
2,463				
2,324				

Setelah didapat seberapa berpengaruh masing-masing faktor tersebut terhadap indikator keekonomian NPV dan POT. Maka dapat diketahui faktor yang paling berpengaruh pada penelitian injeksi *surfactant huff and puff* berdasarkan kedua sistem kontrak kerja sama *Gross Split* yaitu berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan Permen ESDM No. 52/2017 tersebut dapat dilihat dengan jelas pada gambar 4.1 yaitu grafik Sensitivitas NPV terhadap *oil price*, *production oil* dan *operating cost* pada masing-masing sistem *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 yang diteliti dan pada gambar 4.2 dapat pula dilihat yaitu grafik sensitivitas POT terhadap *oil price*, *production oil*, dan *operating cost* untuk kedua sistem kontrak kerja sama *Gross Split* yang diteliti.





Gambar 4.1 Grafik hasil sensitivitas indikator keekonomian npv terhadap oil price, production oil dan operating cost pada sistem kontrak kerja sama gross split permen esdm no.08/2017 dan gross split permen esdm no.52/2017



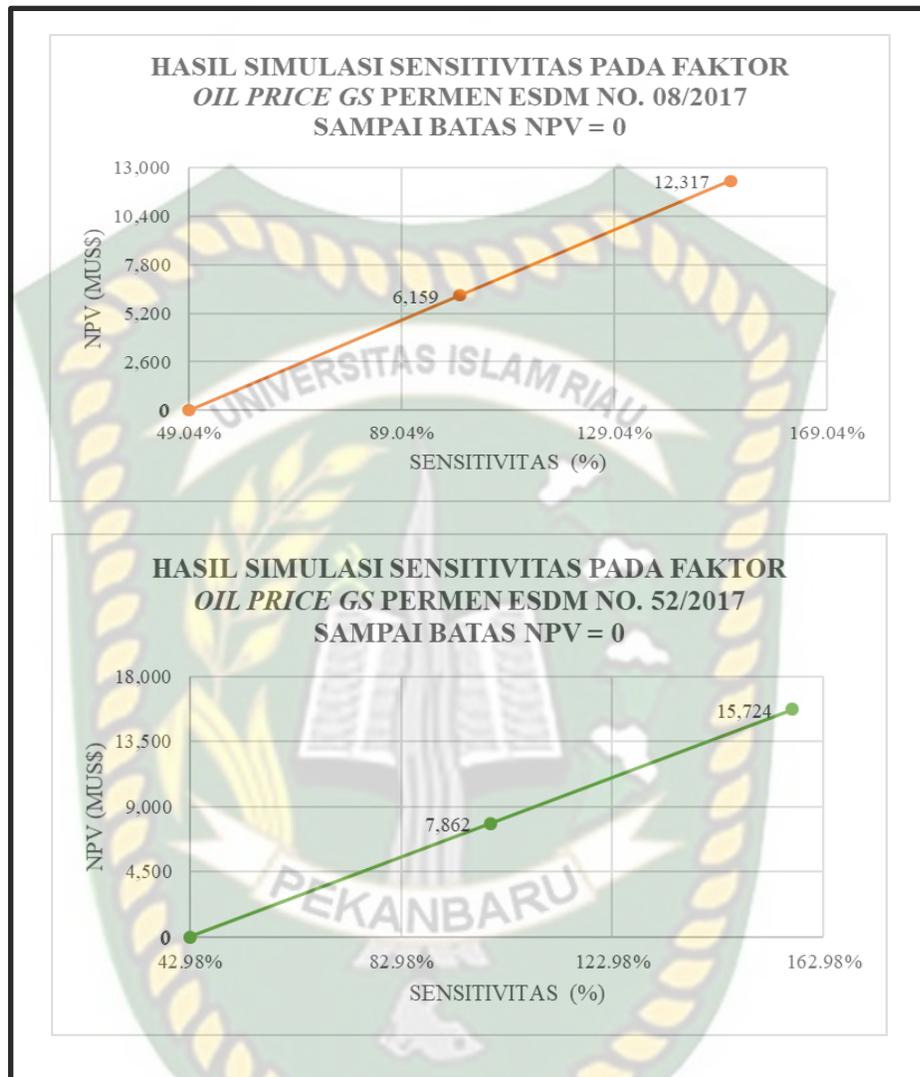
Gambar 4.2 Grafik hasil sensitivitas indikator keekonomian pot terhadap oil price, production oil dan operating cost pada sistem kontrak kerja sama gross split permen esdm no.08/2017 dan gross split permen esdm no.52/2017

Dari gambar 4.1 dan gambar 4.2 dapat dilihat bahwa hasil analisa sensitivitas terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi indikator keekonomian NPV dan POT menunjukkan bahwa faktor *oil price* memiliki kemiringan (*slope*) yang paling besar sehingga *oil price* merupakan faktor yang paling berpengaruh dapat menyebabkan hasil *net contractor share* (penghasilan bersih kontraktor) berubah. Setelah itu, dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2 yang berpengaruh selanjutnya adalah *production oil* yang memiliki kemiringan (*slope*) lebih besar dari faktor *operating cost*. Dan untuk faktor *operating cost* merupakan faktor ketiga karena memiliki kemiringan (*slope*) paling kecil sehingga dinilai kurang berpengaruh apabila nilainya dikurangi atau ditambah sebesar 15% dikarenakan *slope* (kemiringan) yang tidak terlalu besar jika dibandingkan kedua faktor lainnya. Sehingga dapat ditarik kesimpulan jika diurutkan faktor-faktor dari yang paling berpengaruh pada hasil analisa sensitivitas indikator keekonomian terhadap faktor-faktor tersebut untuk kedua sistem kontrak *Gross Split* pada penelitian ini adalah *oil price*, *production oil* kemudian terakhir *operating cost*.

Jika *oil price* dan *production oil* pada kontraktor nilainya semakin besar maka proyek akan semakin untung. Dan apabila *operating cost* semakin besar maka semakin sedikit untung yang akan didapatkan dari proyek tersebut. Jadi apabila ingin menerapkan sistem kontrak kerja sama *Gross Split* sebaiknya saat *oil price* dan *production oil* besar serta *operating cost* yang dikeluarkan diminimalisir agar efisien sehingga proyek tersebut lebih untung dikarenakan *operating cost* pengeluarannya menjadi tanggung jawab kontraktor tanpa adanya *cost recovery*.

Dari analisa sensitivitas yang dilakukan terhadap beberapa faktor, dapat diketahui bahwasanya faktor yang paling berpengaruh terhadap indikator keekonomian sebagai syarat kelayakan suatu proyek adalah *oil price*. Maka dapat dilakukan simulasi pada tingkat sensitivitas tertentu untuk melihat sampai batas mana faktor *oil price* pada proyek ini masih dikatakan layak melalui *trial and error* sampai menunjukkan

indikator keekonomian $NPV = 0$ dengan hasil simulasi yang ditunjukkan pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Grafik hasil simulasi sensitivitas pada faktor oil price di kedua sistem kontrak kerja sama gross split sampai batas $NPV = 0$

Dari gambar tersebut diketahui bahwasanya tingkat sensitivitas setelah *trial and error* sampai menunjukkan $NPV = 0$ maka faktor *oil price* untuk *Gross Split* Permen ESDM No. 08/2017 apabila dibandingkan terhadap indikator keekonomian NPV adalah 50.96% sedangkan untuk *Gross Split* Permen ESDM No. 52/2017 adalah 57.02% lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4.8 Hasil Simulasi Sensitivitas Kedua Sistem *GS* Pada Faktor *Oil Price*
Sampai Batas NPV = 0

Sensitivitas (%) <i>Oil Price</i> $\left(\frac{US\$}{bbl}\right)$	NPV <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 (MUS\$)	Sensitivitas (%) <i>Oil Price</i> $\left(\frac{US\$}{bbl}\right)$	NPV <i>Gross Split</i> Berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 (MUS\$)
49.04% (32.06)	0	42.98% (28.1)	0
100% (65.38)	6,159	100% (65.38)	7,862
150.96% (98.70)	12,317	157.02% (102.66)	15,724

Batas *oil price* dikatakan masih layak dengan simulasi sensitivitas sampai NPV = 0 maka untuk *Gross Split* Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* Permen ESDM No. 52/2017 batas *oil price* yang dapat digunakan pada proyek ini berturut-turut adalah $32.06 \frac{US\$}{bbl}$ dan $28.1 \frac{US\$}{bbl}$ jika *oil price* dibawah dari batas *oil price* ini maka proyek dikatakan tidak layak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Pada sistem kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 ,Nilai NPV, IRR, dan POT berturut-turut adala NPV = 6,159 MUS\$,IRR = 174%, dan POT = 2.04 Bulan .Sedangkan pada sistem kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017, Nilai NPV, IRR, dan POT berturut-turut adalah NPV = 7,862 MUS\$,IRR = 214%, dan POT = 1.62 bulan.
2. Dilihat dari hasil perhitungan indikator keekonomian NPV,IRR,dan POT pada kedua sistem kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dengan sistem kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017 maka kedua sistem kontrak kerja sama *Gross Split* dianggap layak diterapkan di Lapangan Dandelion karena memenuhi syarat kelayakan suatu proyek. Namun jika untuk memilih yang lebih layak diterapkan di Lapangan Dandelion dapat ditentukan dengan melihat hasil perhitungan indikator keekonomian yang lebih menguntungkan yaitu nilai NPV,IRR yang lebih besar dan POT yang lebih cepat. Adapun hasil perhitungan indikator keekonomian yang lebih layak yaitu ada pada sistem kontrak kerja sama *Gross Split* berdasarkan Permen ESDM No. 52/2017.
3. Hasil analisa sensitivitas yang dilakukan pada beberapa faktor yaitu *oil price* ,*production oil*, dan *operating cost* sehingga jika dilakukan analisa sensitivitas dengan asumsi tingkat sensitivitasnya 15% yang paling berpengaruh terhadap indikator keekonomian pada proyek *surfactant huff and puff* berturut-turut adalah *oil price*, *production oil* kemudian terakhir *operating cost*. Sistem kontrak kerja sama *Gross Split* akan lebih

menguntungkan apabila *oil price* dan *production oil* besar. Sebaliknya untuk *operating cost* lebih baik nilainya kecil. Batas *oil price* dikatakan masih layak dengan simulasi sensitivitas sampai $NPV = 0$ maka untuk *Gross Split* Permen ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* Permen ESDM No. 52/2017 batas *oil price* yang dapat digunakan pada proyek ini berturut-turut adalah $32.06 \frac{US\$}{bbl}$ dan $28.1 \frac{US\$}{bbl}$.

5.2 SARAN

1. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya melakukan penelitian untuk jenis proyek stimulasi lainnya dengan menggunakan data produksi dan data biaya investasi berasal dari data aktual lapangan dengan membandingkan *Gross Split* Berdasarkan Permen ESDM No. 08/2017 dengan *Gross Split* Permen ESDM No. 52/2017 apakah akan sama dengan hasil yang peneliti dapatkan apabila kedua sistem GS ini dibandingkan kembali. Serta pada proyek stimulasi lainnya dapat juga membandingkan sistem kontrak kerja sama Migas yang berlaku di Indonesia dengan sistem kontrak kerja sama Migas yang berlaku di salah satu Negara Asia Tenggara Lainnya.
2. Kedua sistem kontrak kerja sama *Gross Split* pada penelitian ini dapat ditinjau lebih jauh kembali agar tercipta sistem kontrak kerja sama yang terbaik untuk digunakan di Indonesia sehingga dapat menarik lebih banyak investor untuk berinvestasi di Indonesia karena faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan proyek pada kedua sistem kontrak kerja sama *Gross Split* adalah *oil price* yang semakin lama semakin menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Agharisty, E., Dachlan, D. M., & Yustini. (2013). *Analisis Biaya dan Analisis Zat Gizi Pada Penyelenggaraan Makanan di Sekolah Polisi Negara (SPN) Batua Kota Makassar Sulawesi Selatan Tahun 2013*. Universitas Hasanuddin, Fakultas Kesehatan Masyarakat. Makassar: Prodi Ilmu Gizi.
- Alvarado, V., & Manrique, E. (2010, August 27). Enhanced Oil Recovery: An Update Review. *Energies*, 3, 1530. doi:10.3390/en3091529
- Ariyon, M., Setiawan, A., & Reza, R. (2020). Economic Feasibility Study of Onshore Exploration Oil Field Development using Gross Split Contract. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 12, hal. 2. Pekanbaru: IOP Publishing. doi:doi:10.1088/1757-899X/847/1/012030
- Barillas, J. L., Jr, T. V., & Mata, W. (2008). Improved Oil Recovery Process For Heavy Oil: A Review. *Brazilian Journal of Petroleum and Gas*, 2(1), 45. Dipetik March 10, 2020, dari <http://www.portalabpg.org.br/bjpg>
- Bhaskoro, Jaaper-Jaafar, Zainalabidin, & Chunhaur. (2016, November). The Role and Effect Of Aeration On Combined Demulsification Process For Stubborn Water-In-Oil Emulsion From Slop Oil Tank. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(22), 13025.
- Birgisson, S. (2011). *Feasibility Study of Converting Rapeseed to Biodiesel For Use On Fishing Vessel*. University of Iceland, School of Business. Iceland: Reyst.
- Blank, L., & Tarquin, A. (2012). *Engineering Economy Seventh Edition* (7th ed.). New York, United States of America: McGraw-Hill. Dipetik March 10, 2020, dari <http://www.mhhe.com>
- Dewan Gubernur Bank Indonesia. (2020). *Tinjauan Kebijakan Moneter (Ekonomi, Moneter, dan Keuangan)*. Indonesia: Bank Indonesia.
- Elmofty, O. (2012). *Surfactant Enhanced Oil Recovery By Wettability Alteration In Sandstone Reservoirs*. Missouri Univeristy of Science and Technology, Petroleum Engineering. Columbia: Scholars Mine. Diambil kembali dari https://scholarsmine.mst.edu/masters_theses/6928
- Fiqri, A., & Irham, S. (2015). Analisis Keekonomian PSC No Cost Recovery dan Pengaruh Penggunaan Sliding Scale Share Before Tax Pada Pengembangan Lapangan CBM "Z" Di Cekungan Kutai. *Seminar Nasional Cendekiawan* (hal. 541). Jakarta: Lembaga Penelitian Universitas Trisakti.

- Ganindha, R., Wicaksono, S., & Saraswati, A. N. (2018). Indonesia's Transformation to Gross Split Contract: an Evaluation of Energy Worker Regulation. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 59(ICEML18201859), 273. doi:10.2991/iceml-18.2018.59
- Giantara, O. T., Purba, A., & Herianto, D. (2018, December). Analisis Ekonomi dan Finansial Kereta Cepat Jakarta-Bandung. *JRSDD*, 6(4), 327.
- Giranza, M., & Bergmann, A. (2017, December 20). Indonesia's New Gross Split PSC: is it More Superior than the Previous Standard PSC? 2. Dipetik April 8, 2020, dari <https://www.researchgate.net/publication/321938829>
- Herianto. (2018, September). Gas Field Project Analysis with Wells and Compressor Investment: Case Study of ID Field. *International Journal of Science and Engineering Investigations*, 7(80), 132. Dipetik March 10, 2020, dari <http://www.IJSEI.com>
- Hutomo, D. H. (2011). *Mekanisme Perolehan oleh Surfaktan dalam Proses Penyapuan Minyak dan Faktor Perolehan Minyak Pada Model Fisik 2D (Unconsolidated Sandpack) dengan Metode Injeksi Surfaktan Berpola 5-titik (Studi Laboratorium)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Kacaribu, F. N., Sabrina, S., Desdiani, N. A., & Riefky, T. (2020). *Macroeconomic Analysis Series: Indonesia Economic Outlook 2020*. Universitas Indonesia, Fakultas Ekonomi. Jakarta: LPEM FEB UI. Dipetik March 20, 2020, dari <http://bit.ly/LPECommentarySubscription>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2018, December 9). *Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*. Diambil kembali dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Website: <http://www.esdm.go.id>
- Kenzhetayeva, Z. (2013). *Project Management Methodology and Tools for Oil Field Development: from investor point of view*. Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia. Portugal: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Keputusan Pemerintah ESDM No. 38.K/12/MEM/2020. (2020, February 5). *Situs Ditjen Migas*. Dipetik March 20, 2020, dari Ditjen Migas Web site: <https://migas.esdm.go.id/post/read/harga-minyak-mentah>
- Kristanto, D., Widiyarso, A., & Wibowo. (2010). Pilot Project Implementasi Injeksi Surfactant Di Lapangan Minyak "X" Sumatera Bagian Selatan. *Teknik Kimia Kejuangan* (hal. MS-3). Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.

- Kurniawan, D. (2017). Analisis Perilaku Biaya: Suatu Studi Komparasi Konsep Teoritis dan Praktik Pada Biaya Produksi (Manufacturing Cost). *Jurnal Substansi*, 1(1), 4-5.
- Li, Y., & Yin, L. (2013, March). A New Surfactant Flooding Model for Low Permeability Reservoirs. *Open Journal of Fluid Dynamics*(3), 2. doi:<http://dx.doi.org/10.4236/ojfd.2013.31001>
- Liana, L. (2014, February). Using Analytical Hierarchy Process to Determine Appropriate Minimum Attractive Rate of return for Oil and Gas Projects in Indonesia. *PM World Journal*, III(2), 2. Dipetik December 8, 2019, dari <http://www.pmworljournal.net>
- Mashari, D. P., & Sumandra, M. (2013). Analysis on the Implementation of Gross Split Production Sharing Contract: Simulation on the Oil and Gas' Project Economics in Indonesia. *SKK MIGAS*(9), 6,15. Dipetik March 10, 2020, dari <http://www.skkmigas.go.id>
- Mbwilo, S. E. (2015). *Comparison of Improved Oil Recovery Processes on the Norne Field, C Segment*. Norwegian University, Department of Petroleum Engineering and Applied Geophysics. Norwegia: Norwegian University of Science and Technology.
- Mian, M. (2011). *Project Economics and Decision Analysis Volume I* (2nd ed., Vol. I). Tulsa, Oklahoma: Penn Well Corporation.
- Moustafa, H. M. (2017). *Oil Recovery by Surfactant Flooding; Sensitivity Analysis to Technical Parameters and Economic Analysis*. United Arab Emirates University, Department of Chemical and Petroleum Engineering. Abu Dhabi: United Arab Emirates University Scholarworks. Diambil kembali dari https://scholarworks.uaeu.ac.ae/all_theses/657
- Mukarom, A., Irwanto, A. K., & Tambunan, A. H. (2014, April). Manajemen Konservasi Energi Listrik Melalui Pendekatan Financial Assessment Pada PT. XYZ. *Widyariset*, 17(1), 74.
- Nandasari, P., & Priadythama, I. (2015). *Analisis Keekonomian Proyek Perusahaan Minyak dan Gas Bumi : Studi Kasus ABC Oil*. Universitas Sebelas Maret, Teknik Industri. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Notohatmodjo, B. S. (2013). *Analisis Koreksi Fiskal Atas Laporan Keuangan Komersial Pada PT. Citra Tumbuh Lestari Tahun Pajak 2013*. Purworejo.
- Peraturan Menteri ESDM No. 52. (2017, Agustus 29). *Ditjen Migas*. Diambil kembali dari Ditjen Migas Web site: <https://www.migas.esdm.go.id>

- Peraturan Menteri ESDM No. 8. (2017, January 13). *Ditjen Migas*. Diambil kembali dari Ditjen Migas Web site: <http://migas.esdm.go.id>
- Pertamina. (2020, February 1). *PT. Pertamina (Persero)*. (Pertamina) Dipetik March 21, 2020, dari Pertamina Web site: <http://pertamina.com/id/news-room/announcement/daftar-harga-bbk-tmt-01-februari-2020>
- Pramadika, H., & Satiyawira, B. (2018, December). Pengaruh Harga Gas dan Komponen Variabel Terhadap Keuntungan Kontraktor Pada Gross Split. *Jurnal Petro 2018*, VII(3), 114-115. Dipetik March 10, 2020, dari <http://trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/index.php/petro>
- PriceWaterHouseCoopers Indonesia. (2018). *Oil and Gas in Indonesia: Investment and Taxation Guide*. Indonesia: PWC. doi:10.4324/9781315212715-5
- PT. PLN (Persero). (2020, January-March 01). *PT. PLN*. Dipetik June 29, 2020, dari PT. PLN Web site: <http://web.pln.co.id/statics/uploads/2020/01/Januari-Maret-2020.jpg>
- PT. SPR Langgak. (2020, February). *About Us: PT.SPR Langgak*. Dipetik March 13, 2020, dari PT. SPR Langgak Web site: <https://langgak.sprcorp.com/wp-content/uploads/2020/02/Rapat%20Kinerja-SPRL-As-%20of%20-Feb%202020-Distr.pdf>
- Pudyantoro, A. R. (2019). *Bisnis Hulu Migas : Mengurai Persoalan dan Memahami Masa Depan Bisnis Hulu Migas Indonesia*. Jakarta, Indonesia: Gramedia Pustaka Utama. Diambil kembali dari <http://www.gpu.id>
- Pujawan, I. (2012). *Ekonomi Teknik*. Surabaya, Jawa Timur, Indonesia: Guna Widya.
- Putra, D. (2016). A Success Story of an Economic and Environmental Friendly Surfactant for Wellbore Treatment in Improving Sweep Efficiency in Volcaniclastic Formation. *Simposium dan Kongres Nasional IATMI XIV-2016* (hal. 1 & 6). Jakarta: Rafflesia Energy.
- PwC Indonesia Energy, Utilities & Mining NewsFlash. (2018). New Tax Rules for Gross Split PSC. *PwC Indonesia Energy, Utilities, & Mining NewsFlash*, 2.
- R, P. A., Ikaningtyas, & Kurniaty, R. (2018). The Effect of Cost Recovery Mechanism in Production Sharing Contract (PSC) in Oil and Gas Industry in Indonesia. *International Conference on Energy and Mining Law*. 59, hal. 256-257. Atlantis Press. Diambil kembali dari (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)
- Raheditya, R. (2014). *Analisa Keputusan Proyek Investasi Pemasangan Booster Kompresor Sebagai Upaya Mempertahankan Produksi Gas Bumi Lapangan*

Offshore L-Parigi di PT. PEP dengan Metode AHP dan Topsis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Program Studi Magister Manajemen Teknologi. Surabaya: ITS- Institut Teknologi Sepuluh November.

- Roach, B., & Dunstan, A. (2018). The Indonesian PSC: the end of an era. *Journal of World Energy Law and Business Oxford*, 11(2), 120-122. doi:doi: 10.1093/jwelb/jwy001
- Romadhona, M., Octaviany, K. T., & Jaya, P. (2013). A Study to Formulate Predictive Model and Screening Criteria for New EOR Method In Indonesia: Surfactant Huff and Puff Injection. *Indonesian Petroleum Association Thirty-Seventh Annual Convention & Exhibition* (hal. 1). Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sahroini, N., & Firman, A. (2018, March). Innovation In Operations and Pproject Development Strategy at PHE ONWJ to Sustain The Business in Implementing Gross Split Production Sharing Contract. *Journal UMY*, 9(1), 1,4.
- Saputra, A. N. (2008). *Kajian Kontrak Migas Non Cost Recovery*. Institute Technology of Bandung, Department of Petroleum Engineering. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Savitri, M. A. (2019). *Upaya Peningkatan Produksi Dengan Stimulasi Chemical Beserta Kajian Keekonomian Terhadap Kelayakan Project Di Sumur MY8 PT. Pertamina EP Asset 2 Field Limau*. Islamic University of Riau, Department of Engineering. Pekanbaru: Universitas Islam Riau.
- Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati. (2019). *SOP: Bebas Pinjam Kemikalia dan Instrumentasi*. Bandung: Institute Teknologi Bandung.
- Sereih, K. (2016). *Economics Modeling for Petroleum Exploration and Production Projects Considering Risk and Imprecise Data*. Planning, Building and Environment. Berlin: Technical University Of Berlin.
- Shuler, P. J., Lu, Z., & Ma, Q. (2016). Surfactant Huff-n-Puff Application Potentials for Unconventional. *SPE Improved Oil Recovery Conference* (hal. 2). Tulsa,Okhlahoma,USA: Society Of Petroleum Engineers.
- Stelling, S., Syah, T. Y., Indrawati, R., & Dewanto, D. (2018, July). Role of Payback Period, ROI, and NPV for Investment in Clinical Health Business. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 5(7), 79. doi:DOI 10.17148/IARJSET.2018.5714
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung, Jawa Barat, Indonesia: Alfabeta.

- Tjiuwandy, K., & Ariadji, T (2017). *Evaluasi Keekonomian Untuk Enhanced Oil Recovery Dengan Injeksi Karbon Dioksida Pada Suatu Lapangan di Sumatera dengan Menggunakan Sistem Kerja Sama Production Sharing Contract Gross Split dan Cost Recovery*. Institut Teknologi Bandung, Program Studi Teknik Perminyakan. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Tobing, E. M. (2018, April). Uji Sensitivitas Konsentrasi Surfaktan Polimer dan Volume Slug Terhadap Perolehan Minyak Melalui Model Simulasi Pola Sumur Injeksi Produksi EOR. *Journal Lemigas*, 52(1), 2. Diambil kembali dari <http://www.journal.lemigas.esdm.go.id>
- Yani, Achmad. (2017). *Analisis Kelayakan Investasi PT. Pertamina Patra Niaga Dalam Kerja sama Pembangunan dan Pengoperasian Terminal Asap Curah (TAC) Dumai*. Universitas Terbuka, Manajemen Bidang Minat Keuangan. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Zulfaheni. (2010). *Analisis Perlakuan Akuntansi Sewa Pada Lessor PT. Riau Intan Kencana Pekanbaru*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Jurusan Akuntansi. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.