PERBANDINGAN KEEKONOMIAN PEKERJAAN *WATER SHUT OFF* PADA SUMUR X BERDASARKAN KONTRAK BAGI HASIL PSC KONVENSIONAL DAN PSC *GROSS SPLIT*

TUGAS AKHIR

Diajukan guna penyusunan tugas akhir Program Studi Teknik Perminyakan

Oleh

SUCI RAMADHANI

NPM 163210176

PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2020

Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :

Nama	: Suci Ramadhani
NPM	: 1632210176
Program Studi	: Teknik Perminyakan
Judul Tugas Akhir	: Perbandingan Keekonomian Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X Berdasarkan Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional dan PSC *Gross Split*.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I	: Muhammad Ariyon, ST., MT	( )
Penguji I	: Novia Rita, ST., MT	( )
Penguji II	: Idham Khalid, ST., MT	( )

Ditetapkan di : Pekanbaru

Tanggal : 23 Desember 2020

Disahkan oleh :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN	DOSEN PEMBIMBING
Novia Rita, ST., MT	**M. Ariyon, ST., MT**

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya saya sendiri dan semua sumber yang tercantum didalamnya baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai ketentuan. Jika terdapat unsur penipuan atau pemalsuan data maka saya bersedia dicabut gelar yang telah saya peroleh.

Pekanbaru, 2020

Suci Ramadhani
NPM 163210176

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah Subhanna 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. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak M.Ariyon, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ibu Novrianti, S.T., M.T. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, nasihat, penyemangat selama menjalani perkuliahan di Teknik Perminyakan.
3. Ibu Novia Rita, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi dan Sekretaris Prodi Bapak Tomi Erfando, S.T., M.T. serta Dosen-Dosen yang sangat banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak saya sebutkan satu per satu.
4. Kedua Orang Tua, Bapak H. Asrial, S.P. dan Ibu Hj. Resni Aswita, kedua kakak saya Sari Filhuzni dan Silvani Wahyu, serta adik saya Surya Ramadhani yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan baik material maupun moral.
5. Teruntuk Encik Prayogi selaku orang terdekat saya yang selalu menemani dan memberikan semangat sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir saya.
6. Sahabat saya Corry Egidia, Leni Angraini, Qoddriyyah Andela Saputri, dan Putri Hayatun Nupus yang selalu memberikan semangat kepada saya. Serta rekan seluruh anggota 2016 kelas B yang mengisi hari-hari perkuliahan saya.

Pekanbaru, 2020

Suci Ramadhani

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... Error! Bookmark not defined.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ..... **ii**

KATA PENGANTAR ..... **iii**

DAFTAR ISI ..... **iv**

DAFTAR GAMBAR ..... **vi**

DAFTAR TABEL ..... **vii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **viii**

DAFTAR SINGKATAN ..... **ix**

DAFTAR SIMBOL ..... **xii**

ABSTRAK ..... **xiii**

ABSTRACT ..... **xiv**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan Penelitian 2

1.3 Manfaat Penelitian 2

1.4 Batasan Masalah 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**

2.1 *Water Shut Off* 5

2.2 Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional 6

2.3 Kontrak Bagi Hasil PSC *Gross Split* 8

2.4 Indikator Keekonomian 9

2.4.1 *Net Present Value* (NPV) 9

2.4.2 *Internal Rate of Return* (IRR) 10

2.4.3 *Pay Out Time* (POT) 10

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 11

3.1 Metode Penelitian 11

3.2 Jenis Penelitian 14

3.2.1. Studi Kasus 14

3.3 Lokasi Penelitian 16

3.4 Jadwal Penelitian 16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 17

4.1 Pekerjaan *Water Shut Off* pada Sumur X 17

4.2 Produksi Sebelum dan Sesudah Pekerjaan *Water Shut Off* pada Sumur X .. 18

4.3 Estimasi Biaya Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X 20

4.3.1 Biaya Investasi Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X 20

4.3.2 *Operating Cost* Pekerjaan *Water Shut Off* 20

4.4 Keekonomian Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X Berdasarkan Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional 21

4.5 Keekonomian Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X Berdasarkan Kontrak Bagi Hasil PSC *Gross Split* 22

4.6 Hasil Indikator Keekonomian Kontrak Bagi Hasil 24

4.6.1. *Net Present Value* (NPV) 24

4.6.2. *Internal Rate of Return* (IRR) 25

4.6.3. *Pay Out Time* (POT) 25

4.7 Analisis Sensitivitas NPV dan IRR Kontrak Bagi Hasil 26

4.7.1 Analisis Sensitivitas NPV dan IRR terhadap *Oil Price* 26

4.7.2 Analisis Sensitivitas NPV dan IRR terhadap Produksi Minyak 27

4.7.3 Analisis Sensitivitas NPV dan IRR terhadap *Operating Cost* 28

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 32

5.1 Kesimpulan 32

5.2 Saran 33

DAFTAR PUSTAKA 34

LAMPIRAN

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbedaan Kontrak Bagi Hasil Skema PSC Konvensional dan PSC *Gross Split* (SKK Migas) 8

Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Q Estimasi Sebelum dan Sesudah Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X 19

Gambar 4.2 Grafik Analisis Sensitivitas Indikator Keekonomian NPV dan IRR tehadap *Production*, *Oil Price*, dan *Operating Cost* Pada Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional 29

Gambar 4.3 Grafik Analisis Sensitivitas Indikator Keekonomian NPV dan IRR tehadap *Production*, *Oil Price*, dan *Operating Cost* Pada Kontrak Bagi Hasil PSC *Gross Split* 30

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Presentase bagi hasil berdasarkan Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional (Ms. Rose Mary K. Abraham, 2016) 11

Tabel 3.2 *Base Split* untuk Kontrak PSC *Gross Split* (Permata et al., 2013) 11

Tabel 3.3 Variabel *Split* untuk Kontrak PSC *Gross Split* (Permata et al., 2013) 12

Tabel 3.4 *Progressive Split* berdasarkan kontrak PSC *Gross Split* (Pramadika & Satiyawira, 2019) 13

Tabel 3.5 Jadwal Penelitian 16

Tabel 4.1 Data Sumur X Sebelum Pekerjaan *Water Shut Off* 17

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Decline Curve Analysis Data Estimasi Produksi Sumur X 19

Tabel 4.3 *Operating Cost* Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X 21

Tabel 4.4 *Variable Split*, *Progressive Split*, dan *Base Split* Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X 23

Tabel 4.5 %*Contractor Share* dan *Government Share* PSC *Gross Split* Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X 24

Tabel 4.6 Hasil Indikator Keekonomian Pada Kedua Kontrak Bagi Hasil 25

Tabel 4.7 Analisis Sensitivitas *Oil Price* Indikator Keekonomian NPV dan IRR Pada Kontrak Bagi Hasil 26

Tabel 4.8 Analisis Sensitivitas *Oil Production* Indikator Keekonomian NPV dan IRR Pada Kontrak Bagi Hasil 27

Tabel 4.9 Analisis Sensitivitas *Operating Cost* Indikator Keekonomian NPV dan IRR Pada Kontrak Bagi Hasil 28

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I Estimasi Produksi Sebelum dan Setelah Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X

LAMPIRAN II Data Rata-rata Harga Minyak Dunia

LAMPIRAN III Data Hasil Perhitungan *Cash Flow* Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional

LAMPIRAN IV Hasil Perhitungan Indikator Keekonomian Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional

LAMPIRAN V Data Hasil Perhitungan *Cash Flow* Kontrak Bagi Hasil PSC *Gross Split*

LAMPIRAN VI Hasil Pehitungan Indikator Keekonomian Kontrak Bagi Hasil PSC *Gross Split*

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR SINGKATAN

API	American Petroleum Institute
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
CCF	Contractor Cash Flow
CF	Cash Flow
CO_2	Karbondioksida
CR	Cost Recovery
CS	Contractor Share
CTI	Contractor Taxable Income
DCA	Decline Curve Analysis
DMO	Domestic Market Obligation
ES	Equity to be Split
Exp	Expenditure
FTP	First Tranche Petroleum
GS	Gross Split
GT	Goverment Tax
H_2S	Hidrogen Sulfida

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

I	Investasi
IC	Investment Credit
ICP	Indonesian Crude Price
IRR	Internal Rate of Return
IT	Indonesia Take
KUPL	Kerja Ulang Pindah Lapisan
MARR	Minimum Acceptable Rate of Return
NCF	Net Cash Flow
NCS	Net Contractor Share
NPPM	*Nederlandsche Pasific Petroleum Maatschappij*
NPV	Net Present Value
OC	Operating Cost
POD	Plan of Development
POT	Pay Out Time
PSA	Production Sharing Agreement
PSC	Production Sharing Contract
psi	Pound per Square Inch
PWSO	Partial Water Shut Off
R	Revenue
Rec	Recovery

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

SOCAL	Standart Oil of California
SKK Migas	Satuan Kerja Khusus Minyak
TCI	Total Contractor Income
TD	True Depth
TKDN	Tingkat Kandungan Dalam Negeri
UR	Unrecovered
UU	Undang-Undang
WSO	Water Shut Off

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

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
D	Decline Curve Analysis
h	Kedalaman, meter
i	Tingkat Bunga, persen
m	meter
n	Umur Proyek
n	Sejumlah periode bunga, tahun/bulan/hari
Nc	Capillary Number, Dimensionless
P	Jumlah Uang pada Waktu yang Ditentukan Sebagai Sekarang,dollar
Pr	Pressure
q	estimasi produksi
q_1	produksi awal
R	Revenue, US$
t	Waktu,tahun/bulan/hari
$/bbl	Dollar per Barrel

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

PERBANDINGAN KEEKONOMIAN PEKERJAAN *WATER SHUT OFF* PADA SUMUR X BERDASARKAN KONTRAK BAGI HASIL PS KONVENSIONAL DAN PSC *GROSS SPLIT*

SUCI RAMADHANI

NPM 163210176

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

ABSTRAK

Permasalahan yang terjadi pada sumur X yaitu nilai *water cut* tinggi sehingga menghalangi produksi minyak sumur tersebut. Untuk mengurangi tingginya produksi air serta meningkatkan produksi minyak pada sumur ini, berbagai metode dapat dilakukan, salah satunya metode *water shut off* guna menekan produksi sumur yang berlebihan. Diperlukan adanya data dari lapangan berupa data sumur yang merupakan data sekunder untuk penelitian ini serta beberapa sumber lainnya sebagai acuan yang kemudian dapat dievaluasi keekonomian pekerjaan *water shut off* menggunakan kontrak bagi hasil PSC Konvensional dan PSC *Gross Split* pada sumur X. Dengan menggunakan estimasi produksi pada sumur X berdasarkan rumus *decline curve analysis*, kemudian diperhitungkan aliran biaya yang dibutuhkan dan dihasilkan yang menjadi biaya investasi, *operating cost*, dan biaya produksi pekerjaan *water shut off* itu sendiri. Dan dapat dibandingkan hal tersebut berdasarkan kontrak bagi hasil (*production sharing contract*) skema PSC Konvensional dan PSC *Gross Split*, karena pemerintah memberikan hak kepada perusahaan migas untuk memilih kontrak yang digunakan. Sehingga untuk mendapatkan aliran dana pekerjaan *water shut off* ini berdasarkan indikator keekonomonian pada hasil perhitungan diketahui bahwa skema PSC Konvensional lebih layak digunakan bagi kontraktor pada pekerjaan *water shut off*, dengan hasil pada indikator keekonomian didapat nilai NPV=704 MUS$, IRR=1119%, dan POT=29 hari. Sedangkan pada skema kontrak PSC *Gross Split* nilai NPV=279 MUS$, IRR=458% dan POT=65 hari. Dari perhitungan analisis sensitivitas diketahui bahwa harga minyak dan produksi sumur X yang sangat mempengaruhi keuntungan proyek ini, semakin besar harga minyak dan produksi akan semakin besar keuntungan yang didapat, namun sebaliknya apabila harga minyak dan produksi kecil maka proyek akan mengalami kerugian.

Kata Kunci : *Water Shut Off, Water Cut, Production Sharing Contract, PSC Konvensional, PSC Gross Split.*

THE ECONOMIC COMPARISON OF THE WORK OF WATER SHUT OFF AT WELL X BASED ON PRODUCTION SHARING CONTRACTS CONVENTIONAL PSC AND GROSS SPLIT PSC

SUCI RAMADHANI

NPM 163210176

ABSTRACT

The problem that occurs in well X is the high water cut value that prevents the oil production of the well. To reduce high water production and increase oil production in the well, various methods can be used, one of which is water shut off method to reduce excessive well production. It is necessary some information from the field in the form of well data which is secondary data for this research as well as several other sources as a reference that can then be evaluated the economics of water shut off work using Conventional PSC and PSC Gross Split production sharing contracts in well X. By using production estimates in well X based on the formula of decline curve analysis, then the required and resulting cash flow is calculated which is the cost of investment, operating cost, and production cost of the work of the water shut off. And it can be compared based on production sharing contracts (PSC) Conventional PSC scheme and Gross Split PSC, because the government gives access for companies to choose the contract to used. So to get the cash flow of water shut off based on the economist indicators on the calculation results it is known that the Conventional PSC scheme is more profitable for contractors on water shut off, with results of the economic indicatos getting a value of NPV=704 MUS$, IRR=1119%, and POT=29 days. While in the Gross Split PSC contract scheme the value of NPV=279 MUS$, IRR=458% and POT=65 days. From the calculation of sensitivity analysis it is known that the oil price and production of well X which greatly affects the profit of this project, the greater the oil price and production will be the greater the profit gained, but conversely if the oil price and production are decreased then the project get suffer losses.

Keywords : *Water Shut Off, Water Cut, Production Sharing Contract, Konvensional PSC, Gross Split PSC.*

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi air yang berlebihan akan sangat berdampak pada menurunnya hasil produksi minyak, dimana ketika produksi tetap dilakukan dengan mengabaikan nilai *water cut* yang tinggi hal ini mengakibatkan nilai tersebut akan semakin meningkat (Novrianti, 2017). Pentingnya mengetahui mekanisme produksi air pada suatu sumur merupakan salah satu cara untuk mencari solusi untuk permasalahan tersebut. Tiga permasalahan umum yang diakibatkan air pada produksi sumur minyak yaitu *water coning*, *multilayer channeling*, dan juga permasalahan lain di daerah lubang bor (Sinaga, 2019). Hal tersebut terjadi pada produksi sumur X menjadi tidak ekonomis, sehingga dilakukan pengumpulan data produksi untuk mengetahui nilai *water cut* dengan melakukan *swabbing job*. Beberapa penanganan untuk sumur produksi dengan nilai *water cut* yang tinggi adalah *work over* dengan pekerjaan *water shut off*, selain itu juga dapat dilakukan dengan menggunakan *polymer*, *squeeze off interval*, dan juga dapat menggunakan *packer* (Taha & Amani, 2019).

Pada metode *squeeze cementing* dengan berbagai macam tujuan yaitu memperbaiki *primary cementing*, menutup perforasi yang ada, dan juga ada yang memanfaatkan metode ini untuk memperbaiki kualitas dari *bonding cement* sebelumnya. Metode ini juga layak dalam upaya meningkatkan produksi sumur minyak yang umumnya terjadi penurunan produksi akibat rusaknya formasi, fasilitas produksi yang sudah lama atau tua, serta untuk permasalahan *water cut*. Namun, untuk nilai *water cut* yang sangat tinggi, metode ini kurang layak digunakan karena apabila produksi air sudah mulai melebihi produksi minyak maka diperlukan metode yang lebih efisien dalam perbaikannya yaitu *water shut off* (Zhang et al., 2017).

Upaya optimasi produksi pada sumur minyak ini diperhitungkan juga sebagai bisnis migas yang berhubungan langsung dengan tingkat ekonomi perusahaan migas tersebut. Industri migas yang sedang mengalami fluktuasi dimana hingga saat ini jatuhnya harga minyak dunia menjadi permasalahan yang cukup besar. Sehingga baik kontraktor maupun perusahaan memerlukan strategi bisnis untuk menstabilkan

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

keekonomian. Bisnis hulu migas di Indonesia sendiri menggunakan kontrak bagi hasil (*Production Sharing Contract*) dimana perusahaan memiliki hak untuk memilih kontrak yang akan digunakan digunakan baik PSC Konvensional atau PSC *Gross Split*. Perbedaan kondisi lapangan akan menyebabkan berbagai masalah yang muncul, penurunan produksi, dan juga biaya tambahan lain dalam menjaga kestabilan produksi, serta biaya perbaikan diluar dari perkiraan akan menjadi perhitungan keekonomian lainnya (Permata et al., 2013).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menyelesaikan salah satu persyaratan untuk mencapai gelar sarjana Strata 1 Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau pada mata kuliah Tugas Akhir.

Adapun tujuan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Menghitung keekonomian hasil produksi sumur X pada pekerjaan *water shut off* berdasarkan kontrak PSC Konvensional
2. Menghitung keekonomian hasil produksi sumur X pada pekerjaan *water shut off* berdasarkan kontrak bagi hasil PSC *Gross Split*.
3. Menentukan kontrak yang lebih layak bagi kontraktor antara kontrak bagi hasil PSC Konvensional dan PSC *Gross Split*.
4. Menentukan pengaruh harga minyak, produksi sumur X, dan *operating cost* terhadap keekonomian pekerjaan *water shut off*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam bidang akademis adalah sebagai berikut :

1. Memberi pemahaman tentang pengaruh perbaikan sumur dengan menggunakan metode *water shut off* guna meningkatkan produksi sumur X.
2. Memberi pemahaman mengenai kontrak bagi hasil PSC Konvensional dan PSC *Gross Split* yang berlaku di Indonesia.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

3. Mengetahui kelayakan proyek perbaikan sumur dengan metode *water shut off* dengan membandingkan kontrak bagi hasil PSC Konvensional dan PSC *Gross Split*.
4. Mengetahui pengaruh keuntungan atau kerugian pekerjaan water shut off pada kenaikan dan penurunan harga minyak, produksi sumur X, dan *operating cost*.

Manfaat penelitian bagi perusahaan adalah sebagai berikut :

1. Memberi bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk melanjutkan proyek perbaikan menggunakan metode *water shut off*.
2. Memberi gambaran mengenai kelayakan keekonomian proyek tersebut berdasarkan kontrak bagi hasil PSC Konvensional dan PSC *Gross Split*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang keluar dari tujuan yang diharapkan, maka penelitian ini diberi batasan permasalahan sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan kepada perbandingan keekonomian pekerjaan *water shut off* berdasarkan kontrak bagi hasil PSC Konvensional dam PSC *Gross Split*.
2. Penelitian ini dilakukan hanya pada satu sumur dalam 1 tahun umur proyek pada Lapangan Bangko dengan menggunakan metode *squeeze cementing* pada pekerjaan *water shut off* tersebut.
3. Penelitian ini tidak difokuskan untuk memperhitungkan karakteristik reservoir pada sumur X.
4. Data-data dalam penelitian ini yaitu :
   a. Data produksi sebelum dan sesudah pekerjaan *water shut off* diperhitungkan menggunakan estimasi metode *decline curve analysis* kemudian dikumulatif untuk mendapatkan nilai produksi selama satu tahun.
   b. Data harga minyak dari rata-rata harga minyak dunia satu tahun sebelum penelitian dilakukan.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

c. Data biaya investasi non kapital dari nilai biaya pekerjaan perbaikan *water shut off* untuk satu sumur, *operating cost* dari total biaya produksi setelah pekerjaan *water shut off*.
d. Nilai MARR yang digunakan yaitu 15%.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Seperti yang dijelaskan pada Hadist Riwayat Bukhari, Shohih Bukhari bahwa segala sesuatu sumber daya alam yang ada di bumi jelas adanya untuk mencukupi kebutuhan setiap hamba Allah seperti arti hadist berikut :

"*Setiap kalian adalah pengurus dan penanggung jawab atas urusannya. Dan Imam (Penguasa) ialah pengurus dan hanya dialah yang jadi penanggung jawab atas urusannya*"

Sumber daya alam yang sangat berlimpah diciptakan oleh Allah SWT agar dapat dimanfaatkan oleh manusia sesuai dengan kebutuhan setiap umat agar manusia sebagai khalifah di atas bumi yang berhak atas mengelola sumber daya alam tersebut. Allah SWT telah menciptakan manusia dengan berbagai kelengkapan sumberdaya alam yang dibutuhkan manusia.

Pada ayat Al-Qur'an yang lain dinyatakan bahwa:

"*Dia lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan- Nya tujuh langit!Dan Dia Maha Mengetahui segala sesuatu*" (QS. Al-Baqarah (2):29).

Ayat tersebut mengisyaratkan bahwa apa yang diciptakan Allah dimiliki secara kolektif oleh seluruh manusia. Selain sumber daya alam yang dapat diperbarui, Sang Pencipta juga mencukupi kebutuhan manusia dengan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui misalnya barang tambang dan mineral, termasuk minyak bumi dan gas. Sifat sumber daya minyak dan gas adalah bisa habis dan punah jika dieksploitasi terus menerus. Oleh karena itu pemanfaatannya harus bijaksana dan memperhatikan daya dukung lingkungan serta pemeliharaan dengan memperbaiki atau mengelola ulang untuk memanfaatkan apa yang ada didalam bumi ciptaan Allah SWT, seperti contoh kegiatan perbaikan sumur dengan metode *water shut off* pada penelitian ini.

2.1 *Water Shut Off*

Menurut (Taha & Amani, 2019) metode *water shut off* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu *chemical water shut off* dan *mechanical water shut off*. Pada *chemical*

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

water shut off digunakan *gel* atau *polymer* dimana bahan kimia yang tersebut lebih efisien untuk memblokir produksi air yang berlebih karena menghancurkan masalah produksi air itu sendiri (Canbolat & Parlaktuna, 2012) (Frigrina et al., 2017). Sedangkan untuk *mechanical water shut off* lebih berupaya menahan produksi air sehingga lebih banyak minyak yang terproduksikan. Namun tentu saja perusahaan lebih memilih untuk *mechanical water shut off* karena pertimbangan biaya yang lebih murah untuk pekerjaan perbaikan dibanding menggunakan bahan kimia.

(Fitrianti, 2017) melakukan penelitian perbaikan sumur pada beberapa sumur dengan nilai *water cut* mencapai 100%. Keempat sumur tersebut diperbaiki dengan *partial water shut off*, hal ini dikarenakan pada saat penelitian air yang diproduksi tidak digunakan untuk *pressure maintenance* pada saat *water flood* dan juga keterbatasan *surface system*. Terdapat sumur tua yang mula nya berproduksi tahun 1986 hingga 2015 yaitu sumur HW#20, tahun 1993 untuk sumur HW#03, tahun1988 sumur HW#25, sedangkan tahun 1990 awal berproduksinya sumur HW#28. Nilai *water cut* yang mencapai 100% mengakibatkan sumur HW#20 tidak lagi berproduksi sejak tahun 2016.

Setelah dilakukan *partial water shut off* (PWSO) nilai *water cut* pada sumur HW#03 menurun sebanyak 29%, sumur HW#20 menurun hingga 16%, 7% turun nilai *water cut* untuk sumur HW#25, serta menurun sebanyak 38% untuk sumur HW#28. Peneliti juga menyampaikan bahwa *partial water shut off* selanjutnya dianjurkan untuk sumur yang baru sekitar 2-6 tahun yang sebelumnya belum pernah diperbaiki menggunakan PWSO. Apabila tetap dilakukan untuk yang telah dilakukan PWSO seterusnya bisa menggunakan isolasi kecuali *packer* seperti *chemical* dan *squeeze interval* (Frigrina et al., 2017) (Fitrianti, 2017).

2.2 Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional

Tahun 1967 Pemerintah Indonesia mengeluarkan sistem kontrak bagi hasil (*Production Sharing Contract*) (Hernandoko, 2018). Menurut UU No. 8 Tahun 1971 tentang Perusahaan Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Negara, Pemerintah Indonesia diwakili oleh Pertamina untuk segala hal yang berkaitan dengan kontrak

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

kepada perusahaan migas. Kemudian setelah itu pada UU No. 22 Tahun 2001 (Nurtjahyo, 2001) tentang Minyak dan gas Bumi, seluruh kegiatan eksplorasi serta hasil produksi migas di Indonesia sesuai dengan Kontrak Bagi Hasil atau *Production Sharing Contract* (PSC) (Ariyati, 2010) (Ms. Rose Mary K. Abraham, 2016). Setelah beberapa perubahan sejak awal sehingga pada generasi ke IV presentase pada minyak bumi 85% untuk pemerintah dan 15% untuk kontraktor, sedangkan gas bumi 70% untuk pemerintah dan 30% untuk kontraktor.

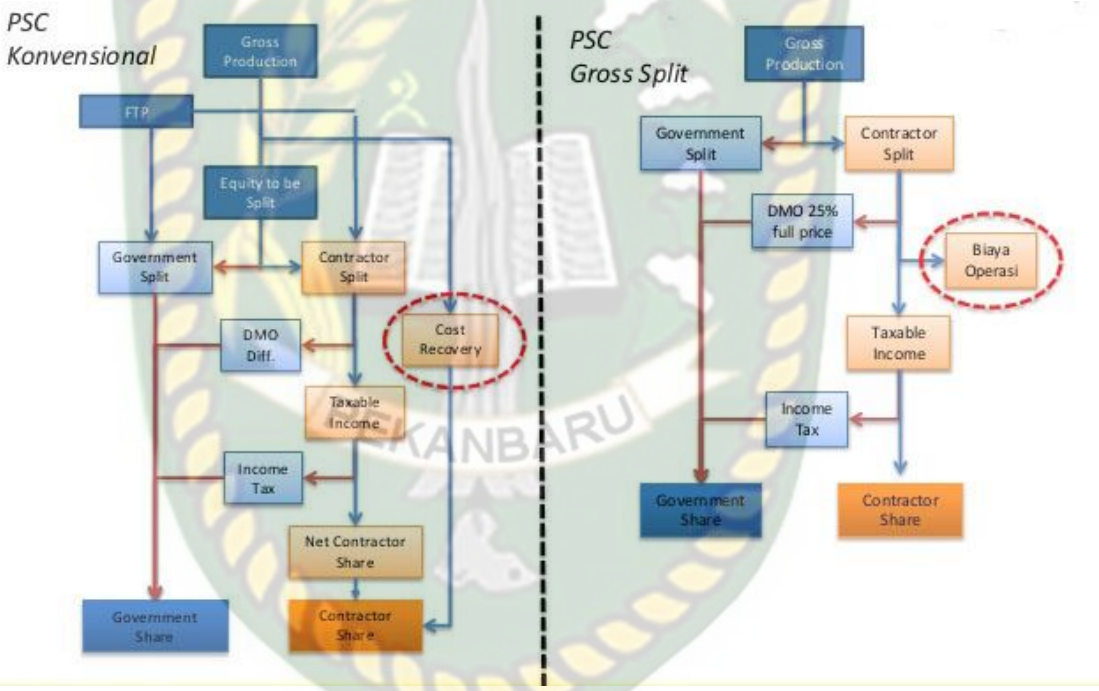
Presentase tersebut didapat setelah dikurangi dengan PSC Konvensional yang diartikan ketika pemerintah mengganti biaya produksi serta investasi pada eksplorasi, eksploitasi kepada kontraktor. Sehingga dilakukan perhitungan bagi hasil dan pemerintah mengganti biaya produksi yang disisihkan (*First Tranche Petroleum* atau FTP) tersebut dalam istilah PSC Konvensional (Ariyati, 2010) yang disebut juga sebagai *gross revenue* (Soemanto, Ariana; Ratnasari, 2016). FTP yaitu pembatasan sebanyak 20% (Giranza & Bergmann, 2018)dari total hasil produksi migas sebagai jaminan bahwa pembagian pemerintah jelas adanya sebelum diperhitungkan dalam presentase bagi hasil (Shobah et al., 2015). Berbeda konsep dengan PSC di Libya atau disebut dengan (*Production Sharing Agreement* atau PSA) tidak terdapat adanya potongan berupa FTP maupun *gross revenue* sehingga PSC Konvensional PSA Libya lebih menguntukan bagi kontraktor dan tidak ekonomis untuk pemerintah (Rizki et al., 2019).

Berbeda di Nigeria, kontrak PSC pertama kali diketahui pada tahun 1973 yang kemudian diterapkan pada tahun 1993. Menurut (Ogunleye, 2015) terdapat tiga kelemahan bagi pemerintah pada kontrak PSC yaitu kontraktor hanya fokus pada satu bidang dan kurang memperhatikan bidang lain yang mungkin saja memiliki resiko lebih besar. Kedua, pada biaya operasi kontraktor memiliki hak untuk boros atau tidak dalam pengoperasian yang bisa merugikan pemerintah. Yang ketiga adalah kontraktor memungkinkan untuk dapat keuntungan tidak terduga apabila harga minyak mentah menjadi naik ketika proyek dikerjakan.

Menurut (Soemanto, Ariana; Ratnasari, 2016) biaya operasi yang semakin kecil mempengaruhi bagi hasil produksi diantara pemerintah dan kontraktor sehingga

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

pembagian untuk pemerintah mendapatkan dampaknya karena biaya operasi tersebut tanggung jawab Pemerintah, sehingga prosedur dalam seluruh tindakan pengadaan harus mendapatkan persetujuan dan diawasi secara langsung oleh Satuan Kerja Khusus Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Migas atau SKK Migas. Namun, presentase pemerintah yang besar tidak didapat seperti seharusnya, dikarenakan pada PSC Konvensional yang diajukan kepada pemerintah terdapat banyak biaya yang sebenarnya tidak termasuk kategori PSC Konvensional tersebut. Kemudian pada kontrak bagi hasil PSC *Gross Split* akhirnya pemerintah dalam perhitungan dan pengawasan PSC Konvensional tidak lagi penting sehingga tidak adanya anggaran-anggaran yang tidak seharusnya (BUMI Buletin, 2017).



Gambar 2.1 Perbedaan Kontrak Bagi Hasil Skema PSC Konvensional dan PSC *Gross Split* (SKK Migas)

2.3 Kontrak Bagi Hasil PSC *Gross Split*

Beralih kepada *Production Sharing Contract Gross Split* tahun 2017 berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 8 tahun 2017 mengenai Kontrak Bagi Hasil PSC *Gross Split*. Menurut (Ariyon & Dewi, 2018) untuk minyak bumi nilai *base split* yaitu 57% untuk negara dan 43% untuk kontraktor, sedangkan

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

untuk hasil gas bumi menjadi 52% untuk negara dan 48% untuk kontraktor (Hernandoko, 2018) (Permata et al., 2013).

Pada penelitian (William et al., 2017) melakukan perbandingan kelayakan beberapa lapangan dengan kontrak PSC Konvensional dan PSC *Gross Split*. Dengan perhitungan lainnya dengan kedua kontrak tersebut didapat bahwa kontrak PSC *Gross Split* lebih menarik bagi kontraktor dilihat dari hasil perhitungan NPV yang didapat lebih bagus dibandingkan dengan menggunakan kontrak PSC Konvensional. Apabila harga minyak dunia naik ataupun turun, maka investasi lebih pasti dengan menggunakan kontrak PSC *Gross Split*. Selain itu juga menguntungkan bagi kontraktor jika harga minyak sedang stabil maka didapat split tambahan sampai dengan 7.5%, kontraktor juga memegang kendali biaya operasi sepenuhnya tanpa perlu meminta persetujuan SKK Migas untuk proses *procurement* (Soemanto, Ariana; Ratnasari, 2016). Hampir sama dengan membandingkan kelayakan lapangan marjinal YZ berdasarkan kontrak yang sama juga didapat lebih menarik dengan kontrak PSC *Gross Split*, didapat hasil NPV positif, IRR>MARR, dan juga POT didapat sebelum umur proyek. Untuk kelayakan investasi pada parameter keekonomian lebih sensitif pada biaya produksi, harga minyak, serta total produksi (Ariyon & Dewi, 2018).

2.4 Indikator Keekonomian

2.4.1 *Net Present Value* (NPV)

Net Present Value atau NPV (Mian, 2002) adalah aljabar dari arus kas tahunan yang dilakukan diskonto terhadap proyek yang dilakukan (Canbolat & Parlaktuna, 2012).

$$NPV = \sum_{a=0}^{A} \frac{NCF_a}{(1+i)^a}$$

Dimana :

NCF_a = *Net Cash Flow* pada tahun a

i = rate diskonto

a = penomoran untuk tahun

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Proyek memiliki kelayakan keekonomian dari penentuan nilai NPV yang dihasilkan besar dari 0 atau bernilai positif (Ariyon, 2013).

2.4.2 *Internal Rate of Return* (IRR)

Perhitungan NPV dilakukan secara *trial and error* dengan nilai MARR yang berbeda sehingga didapatkan nilai nol (Permata et al., 2013), kemudian nilai tersebut dilakukan ekstrapolasi untuk mendapatkan nilai dari IRR (Shereih, 2015).

$$0 = \sum_{a=0}^{A} \frac{NCF_a}{(1 + IRR)^a}$$

Nilai IRR yang didapat dikatakan layak untuk proyeknya dikerjakan apabila hasilnya lebih besar dari nilai MARR atau *Minimum Atractive Rate of Return*. Apabila terjadi arus kas non konvensional (negatif, positif, negatif) terjadi pengembalian ganda, dan IRR merupakan gabungan untuk pengembalian dan reinvestasi yang merupakan indikator lain guna mengambil keputusan investasi.

2.4.3 *Pay Out Time* (POT)

Pay Out Time disebut juga sebagai rentang waktu ketika investasi untuk proyek yang dikerjakan kembali dari hasil proyek tersebut, atau disebut juga sebagai waktu pengembalian modal (*payback period*) (Ariyon, 2013)(Canbolat & Parlaktuna, 2012).

$$\sum_{a=0}^{b} NCF_a \geq 0$$

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pekerjaan perbaikan sumur metode *water shut off*, menggunakan *squeeze cementing* karena jenis sumur *cased hole*. Dengan data perbandingan produksi setelah dan sebelum pekerjaan perbaikan *water shut off* pada penelitian sebelumnya.

Hasil produksi yang didapat dari penelitian sebelumnya kemudian dilanjutkan sehingga didapat hasil produksi pembanding dalam kurun waktu yang sama antara sebelum pekerjaan *water shut off* dengan setelahnya. Dari data produksi tersebut dihitung nilai *cash flow* dengan menggunakan data harga rata-rata minyak dunia selama satu bulan terakhir. Sehingga pada akhirnya dapat dibandingkan keekonomian pekerjaan perbaikan tersebut berdasarkan kontrak bagi hasil PSC Konvensional dan PSC *Gross Split*.

Tabel 3.1 Presentase bagi hasil berdasarkan Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional (Ms. Rose Mary K. Abraham, 2016)

Karakteristik	Pemerintah	Kontraktor
Minyak	85%	15%
Gas	70%	30%

Tabel 3.2 *Base Split* untuk Kontrak PSC *Gross Split* (Permata et al., 2013)

Karakteristik	Pemerintah	Kontraktor
Minyak	57%	43%
Gas	52%	48%

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Tabel 3.3 *Variable Split* untuk Kontrak PSC *Gross Split* (Permata et al., 2013)

No.	Kategori	Parameter	Split Kontraktor
1	Status Lapangan	POD I	5%
		POD II	3%
		POD III	0%
2	Kondisi Lapangan (m)	*Onshore*	0%
		Offshore (0 < h ≤ 20)	8%
		Offshore (20 < h ≤ 50)	10%
		Offshore (50 < h ≤ 150)	12%
		Offshore (150 < h ≤ 1000)	14%
		Offshore (h > 1000)	16%
3	Kedalaman *Reservoir* (m)	≤ 500	0%
		>2500	1%
4	Infrastruktur Pendukung	*Well Developed*	0%
		New Frontier Offshore	2%
		New Frontier Onshore	4%
5	Kondisi *Reservoir*	Konvensional	0%
		Non Konvensional	16%
6	Kandungan CO_2 (%)	< 5	0%
		5 ≤ x < 10	1%
		10 ≤ x ≤ 20	1%

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

		20 ≤ x < 40	2%
		40 ≤ x < 60	2%
		x ≥ 60	4%
		< 100	0%
7	Kandungan H_2S (ppm)	< 100	0%
		100≤ x <1000	1%
		1000≤ x < 2000	2%
		2000≤ x < 3000	3%
		3000 ≤ x < 4000	4%
		x ≥ 4000	5%
8	*Specific Gravity* Minyak Bumi (°API)	< 25	1%
		≥ 25	0%
9	Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN)	< 30	0%
		30≤ x <50	2%
		50 ≤ x < 70	3%
		70 ≤ x < 100	4%
10	Tahapan Produksi	Primer	0%
		Sekunder	6%
		Tersier	10%

Tabel 3.4 *Progressive Split* berdasarkan kontrak PSC *Gross Split* (Pramadika & Satiyawira, 2019)

Kategori	**Bagian *Split***	
Harga minyak mentah (US$/Bbl)	(85%-ICP) x 0.25%	
Harga gas (US$/MMBTU)	<7	(7-Harga gas) x 2.5

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

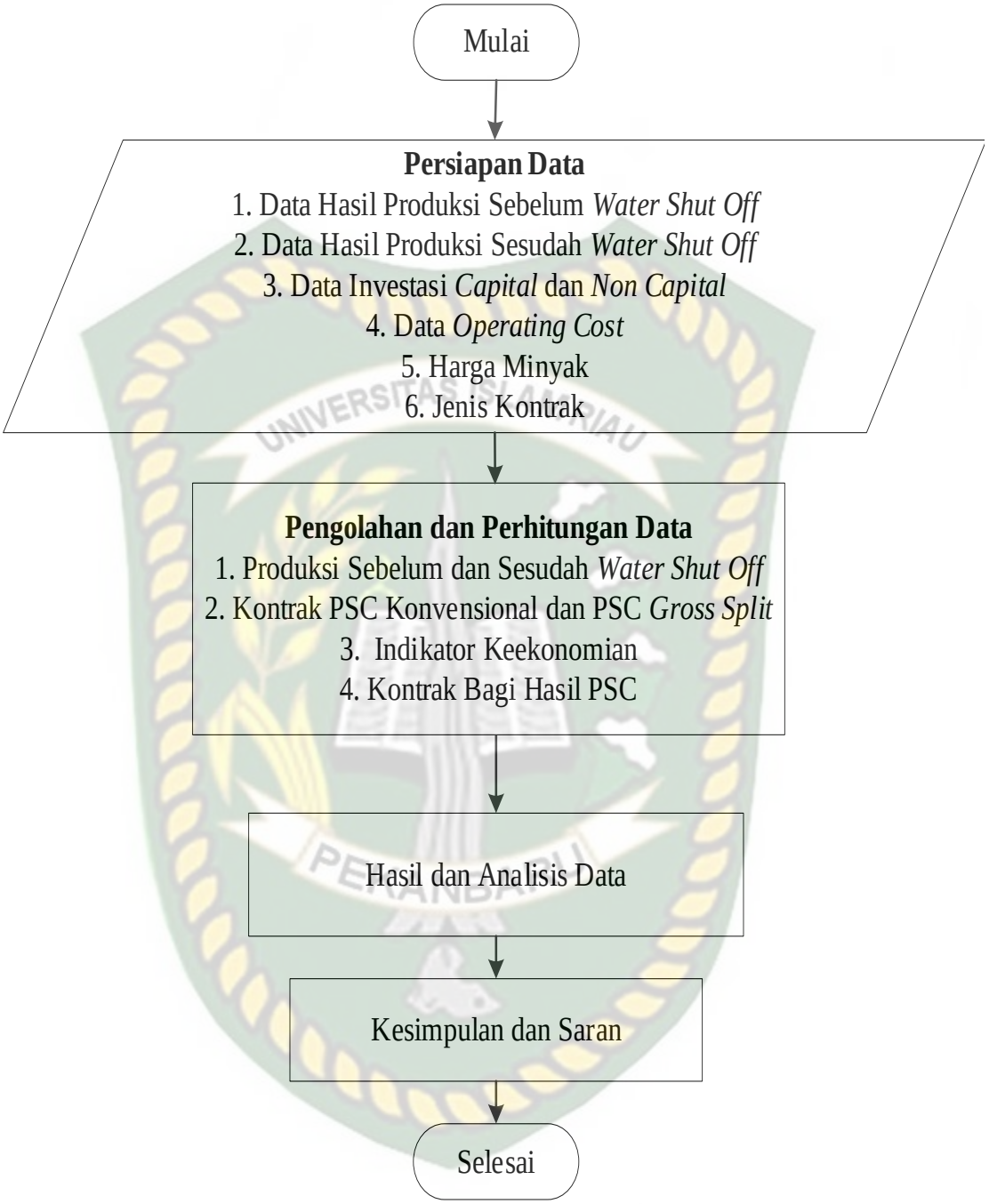
	7-10	0
	>10	(10-Harga gas) x 2.5
Jumlah produksi kumulatif minyak dan gas	<30	10%
	30≤x≤60	9%
	60≤x≤90	8%
	90≤x≤125	6%
	125≤x≤175	4%
	≥175	0

3.2 Jenis Penelitian

3.2.1. Studi Kasus

Penelitian ini mengambil studi kasus di sumur X Lapangan Bangko yang mengalami penurunan produksi. Menurunnya produksi minyak pada sumur X dikarenakan nilai *water cut* yang tinggi yaitu sehingga dilakukan pekerjaan perbaikan sumur menggunakan metode *water shut off*. Metode *water shut off* yang digunakan menggunakan *squeeze off cementing* dengan memperhitungkan biaya perbaikan yang kemudian dilakukan evaluasi keekonomian dalam pekerjaan tersebut berdasarkan kontrak bagi hasil PSC Konvensional dan PSC *Gross Split*.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

3.3 Lokasi Penelitian

Studi kasus penelitian ini pada sumur X di Lapangan Bangko. Data Sekunder dapat dari berbagai literature seperti jurnal, buku, dan juga prosiding penelitian sebelumnya. Dari hasil pemetaan W.F. Krijen tahun 1938 sumur X berada di dalam area Lapangan Bangko yang merupakan kawasan sumur miyak berstruktur antiklin. Dengan geografis 130 km Utara dari Kabupaten Rokan Hilir yang ditemukan tahun 1941 dan beroperasi sejak tahun 1958. Area ini termasuk produktif sebelum menurunnya produksi sumur X tahun 1964 dengan lebar area produksi 8 km dan panjang 18 km. PT Caltex Pasific Indonesia berdiri tahun 1924 ketika *Standart Oil of California* atau SOCAL mendirikan perusahaan dikenal dengan nama *Nederlandsche Pasific Petroleum Maatschappij* (NPPM) (Ii, 1924).

3.4 Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan data yang sudah ada dari beberapa penelitian sebelumnya. Dari data tersebut dilakukan perhitungan lanjutan menggunakan kontrak bagi hasil PSC Konvensional dan PSC *Gross Split*. Berikut rincian kegiatan penelitian pada *gantt chart*.

Tabel 3.5 Jadwal Penelitian

Tahap Penelitian	**Tahun 2020**													
	Agustus			**September**				**Oktober**				**November**		
	2	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**
Studi Literatur														
Perhitungan peramalan produksi sumur X														
Analisis Hasil dan Pembahasan														
Hasil dan Kesimpulan														

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pekerjaan *Water Shut Off* pada Sumur X

Water Shut Off dilakukan untuk meningkatkan produksi sumur yang memiliki nilai *water cut* yang sangat tinggi. Pada penelitian ini *water shut off* dilakukan dengan cara *squeeze cementing* dimana nilai *water cut* pada sumur x adalah 99.9% dengan produksi awal sebelum pekerjaan tersebut hanya 7 bopd. Setelah melakukan pekerjaan *water shut off* kemudian dilakukan Kerja Ulang Pindah Lapisan (KUPL) untuk membuka kembali formasi sebelumnya ataupun formasi baru.

Tabel 4.1 Data Sumur X Sebelum Pekerjaan *Water Shut Off*

TD	1893 ft
Surface casing	$10^3/_4$, 40.5 inch
Production casing	7.20 inch
Temperatur	187°F
Pr	318 Psi
Densitas Fluida	8.9
Tes terakhir	7414 BFPD/7BOPD/99.9%WC
Water cut	99.9%
Fluid rate	7414 BFPD
Oil rate	7 BOPD
Interval	1565'-1574',1580'-1586',1720'-1726',1738'-1744'-1784'-1786'

Setelah beberapa kali *workover* dan *well service* yang dilakukan produksi sumur X meningkat hanya dalam kurun waktu yang relatif singkat akan tetapi juga berdampak pada peningkatan nilai *water cut* yang mencapai hampir 100% sehingga produksi pada sumur x menurun seiring berjalannya waktu. Berdasarkan hasil *swab test* pada sumur X sebelum dan sesudah pekerjaan perbaikan metode *water shut off*,

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

dengan nilai *water cut* menurun hingga 89.17%, *oil rate* 72.54 BOPD, dan *fluid rate* 684 BFPD.

4.2 Produksi Sebelum dan Sesudah Pekerjaan *Water Shut Off* pada Sumur X

Produksi sumur X menurun dalam beberapa kurun waktu tertentu sehingga dilakukan perhitungan hasil produksi sumur X dengan menggunakan *decline curve analysis*, dengan metode X^2 *Chi-Square Test*. Untuk kondisi sebelum pekerjaan *water shut off* digunakan asumsi nilai b=1, t=49, qi=14.95, dan q=7.42 kemudian dihitung nilai *decline rate* dengan rumus (meriandriani et al., 2015) :

$$D = \frac{\left({}^{q_1}/_{q}\right)^{b} - 1}{t}$$

$$D = \frac{\left({}^{14.95}/_{7.42}\right)^{1} - 1}{4} = 0.020271$$

Selanjutnya dihitung asumsi nilai produksi berdasarkan rumus *decline curve analysis* sebagai berikut :

$$q = q_1(1 + D.t)^{-1} = 14.95x\left(1 + 0.020271(1)\right)^{-1} = 14.64\ BOPD$$

$$q = q_1(1 + D.t)^{-1} = 14.95x\left(1 + 0.020271(2)\right)^{-1} = 14.35\ BOPD$$

$$q = q_1(1 + D.t)^{-1} = 14.95x\left(1 + 0.020271(3)\right)^{-1} = 14.07\ BOPD$$

Untuk kondisi setelah pekerjaan *water shut off* asumsi sama digunakan pada nilai b=1, t=91, qi=73, dan q=70 dihitung nilai *decline rate* dengan rumus :

$$D = \frac{\left({}^{qi}/_{q}\right)^{b} - 1}{t}$$

$$D = \frac{\left({}^{73}/_{70}\right)^{1} - 1}{91} = 0.000470958$$

Kemudian dihitung asumsi nilai produksi berdasarkan rumus d*ecline curve analysis* sebagai berikut :

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

$$q = q_1(1 + D.t)^{-1} = 73x\left(1 + 0.000470958(1)\right)^{-1} = 72.96\ BOPD$$

$$q = q_1(1 + D.t)^{-1} = 73x\left(1 + 0.000470958(2)\right)^{-1} = 72.93\ BOPD$$

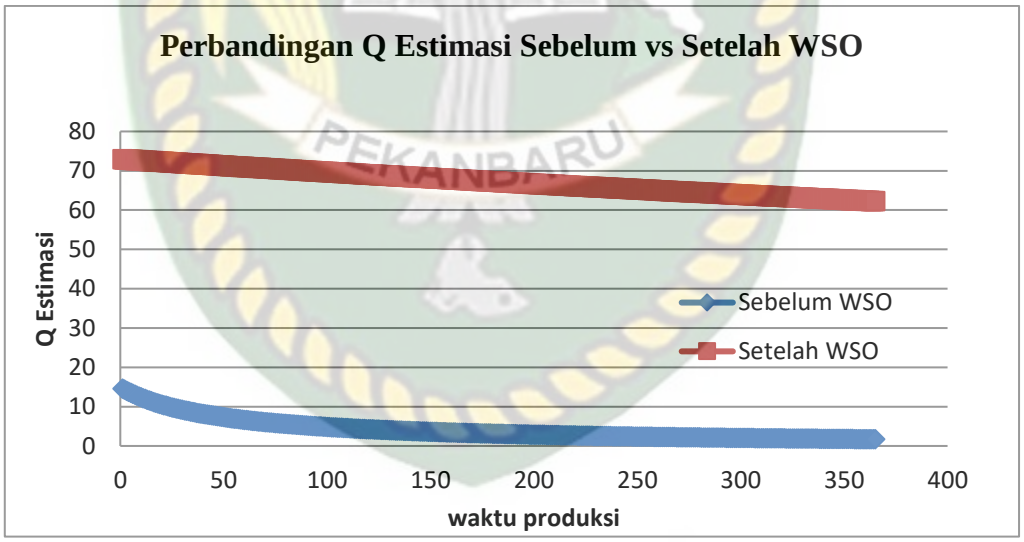
$$q = q_1(1 + D.t)^{-1} = 73x\left(1 + 0.000470958(3)\right)^{-1} = 72.89\ BOPD$$

Asumsi nilai produksi sebelum dan sesudah pekerjaan *water shut off* dilakukan dalam jangka waktu yang sama yaitu satu tahun,

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan *Decline Curve Analysis* Data Estimasi Produksi Sumur X

Tahun	Produksi Sebelum *Water Shut Off* (BOPY)	Produksi Setelah *Water Shut Off* (BOPY)	Kumulatif Produksi (BOPY)
1	1535.756365	24582.03257	23039.26756

Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Q Estimasi Sebelum dan Sesudah Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X



Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

4.3 Estimasi Biaya Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X

4.3.1 Biaya Investasi Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X

Pekerjaan *water shut off* dilakukan pada sumur X dengan estimasi biaya investasi 100% investasi *non capital* sebagai berikut :

Biaya Investasi *Non Capital*			
Sewa Rig (Perusahaan et al., 2018)		6000	US$/day
Sewa Rig 7 Hari		42000	
Service Company	Perforasi	19296	US$
	Cementing	8500	US$
		27796	US$
Peralatan	*Swab Packer*	3500	US$
Total Biaya Perbaikan *Water Shut Off*		73296	US$/day

Sehingga dapat diasumsikan bahwa total biaya tersebut akan dikeluarkan pada saat akan melakukan pekerjaan *water shut off* yang kemudian menjadi biaya investasi *non capital*.

4.3.2 *Operating Cost* Pekerjaan *Water Shut Off*

Setelah pekerjaan *water shut off* pada sumur X terdapat biaya produksi yang dikeluarkan yaitu sebagai berikut,

Periode pengembalian modal yang dihitung menggunakan rumus dilapangan didapat nilai POT sebagai berikut :

Total biaya perbaikan *water shut off* = 73,296 US$/day

$$POT = \frac{Job\ Cost}{Est.Oil\ Gain\ (Oil\ Price - Lifting\ Cost)} + \frac{Rig\ Days\ x\ Last\ BOPD}{Est.Oil\ Gain}$$

$$POT = \frac{73{,}296}{60x(54.585 - 5.5)} + \frac{7x7}{60} = 25.704\ hari$$

$$Beban\ biaya\ perbaikan\ perhari = \frac{Total\ biaya\ perbaikan\ water\ shut\ off}{POT\ rumus\ lapangan}$$

$$= \frac{73{,}296}{25.704} = 2851.529 US\$/hari$$

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Tabel 4.3 *Operating Cost* Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X

Biaya perbaikan sumur X per hari	2851.529	US$/day
Biaya sewa pompa per hari	398.85	US$/day
Biaya penggunaan litrik per hari	8.526	US$/day
Biaya perawatan sumur per hari	1.68	US$/day
Operating Cost Sumur X Per Hari	3260.585	US$/day

4.4 Keekonomian Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X Berdasarkan Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional

Pada penelitian ini hanya terdapat investasi *non capital* artinya seluruh biaya investasi termasuk kepada golongan investasi *non capital*, sehingga tidak terdapat perhitungan depresiasi (Dep) karena merupakan penurunan harga barang dalam kurun waktu tertentu pada biaya *capital*. Serta tidak terdapat perhitungan DMO dan DMOfee (Giranza & Bergmann, 2018) disebabkan oleh umur proyek yang hanya dihitung dalam jangka waktu 1 tahun, sedangkan nilai tersebut mulai diperhitungkan setelah tahun ke-5 proyek yang dikerjakan.

1. $Revenue\ (R) = Produksi\ x\ Harga\ Minyak$
2. $Investasi\ (I) = 100\%\ Non\ Capital$
3. $Operating\ Cost\ (OC) = Biaya\ Produksi$
4. $FTP = Revenue\ x\ 20\%$
5. $Investment\ Credit\ (IC) = 16.8\%\ x\ Capital$
6. $Unrecovered\ (UR)_1 = Biaya\ Capital$
7. $Unrecovered\ (UR)_2 = Cost\ Recovery_1 + IC - Rec$
8. $Cost\ Recovery\ (CR)$, jika nilai R>0 maka $CR = NC + Dep + OC + UR$
9. $Cost\ Recovery\ (CR)$, jika nilai R<0 maka $CR = UR$
10. $Recovery(Rec)$, jika $IC + CR > R - FTP$ maka $Rec = R - FTP$, jika tidak $Rec = IC + CR$
11. $Equity\ to\ be\ Split(ES) = R - FTP - Rec$

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

12. $Contractor\ Share\ (CS) = \frac{\%Share\ Contractor}{(1-\%Tax)xES} + \frac{\%Share\ Contractor}{(1-\%Tax)xFTP}$
13. $Contractor\ Taxable\ Income\ (CTI) = CS + IC - DMO + DMOfee$
14. $Government\ Tax\ (GT) = \%Tax\ x\ CTI$
15. $Net\ Contractor\ Share\ (NCS) = CTI - GT$
16. $Total\ Contractor\ Income\ (TCI) = NCS + Rec - IC$
17. $Expenditure\ (Exp) = Cap + NC + OC$
18. $Contractor\ Cash\ Flow\ (CCF) = TCI - Exp$
19. $Indonesia\ Take\ (IT) = (R - CS) + DMO - DMOfee + GT - Rec$

Sebelum dilakukan perhitungan indikator keekonomian, terlebih dahulu dibutuhkan beberapa parameter untuk mendapatkan aliran dana (*Cash Flow*) sebagai berikut,

1. Investasi Awal = 73,296 US$ = 73.296 MUS$
2. Umur Proyek = 1 Tahun
3. *Income Tax* = 44% (Setpp Kemenkeu, 2019)
4. MARR = 15% (Ariyon et al., 2020)
5. *Contractor Share* = 15% (Ayudya, 2008)
6. *Government Share* = 85% (Ayudya, 2008)

Sehingga didapatkan nilai *Cash Flow* tahun pertama adalah 893.95 MUS$.

4.5 Keekonomian Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X Berdasarkan Kontrak Bagi Hasil PSC *Gross Split*

Dengan menggunakan data yang sama pada kontrak bagi hasil PSC Konvensional, pada PSC *Gross Split* untuk mencari aliran dana (*cash flow*) didapat dari beberapa parameter berikut (Saputra, 2008) (Pramadika et al., 2018),

1. $Revenue\ (R) = Produksi\ x\ Harga\ Minyak$
2. $Investasi\ (I) = 100\%\ Non\ Capital$
3. $Operating\ Cost\ (OC) = Biaya\ Produksi$
4. $Government\ Share(GS) = \%Share\ Government\ x\ Revenue$

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

5. $Contractor\ Share\ (CS) = \%Share\ Contractor\ x\ Revenue$
6. $Expenditure(Exp) = OC$
7. $Contractor\ Income\ (CI) = CS - Exp$
8. $Government\ Tax\ (GT) = \%Tax\ x\ CI$
9. $Net\ Contractor\ Share\ (NCS) = CI - GT$
10. $Contractor\ Cash\ Flow(CCF) = R - OC - GS - GT$
11. $Indonesia\ Take\ (IT) = IS + GT$

Dengan menggunakan data investasi awal, umur proyek, *income tax*, dan MARR yang sama pada kontrak bagi hasil PSC Konvensional, hanya berbeda pada pembagian split pada PSC *Gross Split* sebagai berikut,

Tabel 4.4 *Variable Split, Progressive Split,* dan *Base Split* Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur X

Variable Split			
1	Status Lapangan	NO POD	0
2	Lokasi Lapangan	Onshore	0
3	Kedalaman Reservoir	<2500	0
4	Ketersediaan Infrastruktur Pendukung	Well Developed	0
5	Jenis Reservoir	Konvensional	0
6	Kandungan CO_2	<5	0
7	Kandungan H_2S	<100	0
8	Berat Jenis Minyak Bumi	>25	0
9	TKDN	70<X<100	4
10	Tahapan Produksi	Sekunder	6
Progressive Split			
1	Harga Minyak Bumi	4.905	4.91
2	Jumlah Kumulatif Minyak dan Gas	≥175	0
Jumlah *variable split* dan *progressive split*			**14.9**

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Base Split	**43**

Sehingga untuk perhitungan aliran dana (*Cash Flow*) digunakanlah pembagian split Kontrak Bagi Hasil PSC Gross Split adalah sebagai berikut,

Tabel 4.5 %*Contractor Share* dan *Government Share* PSC *Gross Split* Pekerjaan *Water Shut Off* Pada Sumur *X*

Contractor Share	57.905	0.579
Government Share	42.095	0.421

Jadi, hasil aliran dana (*Cash Flow*) setelah dilakukan perhitungan pada kontrak bagi hasil PSC *Gross Split* yaitu 405.97 MUS$.

4.6 Hasil Indikator Keekonomian Kontrak Bagi Hasil

Setelah mendapatkan nilai *cash flow* maka selanjutnya dilakukan perhitungan pada beberapa indicator keekonomian untuk menentukan kontrak yang lebih layak pekerjaan *water shut off* pada sumur X ini sebagai berikut,

4.6.1. *Net Present Value* (NPV)

$$NPV = \sum_{a=0}^{A} \frac{NCF_a}{(1+i)^a}$$

Dimana :

NCF_a = *Net Cash Flow* pada tahun a

i = rate diskonto

a = penomoran untuk tahun

Menggunakan rumus tersebut didapat nilai NPV yaitu 704 MUS$ pada kontrak bagi hasil PSC Konvensional, dan senilai 279 MUS$ pada PSC *Gross Split*. Menurut (Hidayat et al., 2011) (Susilowati & Kurniati, 2018) NPV>0 dapat dikatakan layak, sehingga dapat dilihat dari hasilnya kedua kontrak ini layak digunakan pada pekerjaan *water shut off* pada sumur X.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

4.6.2. *Internal Rate of Return* (IRR)

$$0 = \sum_{a=0}^{A} \frac{NCF_a}{(1 + IRR)^a}$$

Dengan menggunakan rumus (Fiqri & Irham, 2016) kontrak bagi hasil PSC Konvensional nilai IRR yaitu 1119% dan untuk PSC *Gross Split* bernilai 458%. Dengan menggunakan MARR 15% sehingga hasil IRR≥MARR (Hidayat et al., 2011) maka kedua kontrak tersebut layak pada pekerjaan *water shut off*.

4.6.3. *Pay Out Time* (POT)

$$\sum_{a=0}^{b} NCF_a \geq 0$$

Dengan menggunakan data *cash flow* didapat hasil POT kedua kontrak PSC Konvensional dan PSC *Gross Split* berturut-turut yaitu 29 hari dan 65 hari. Hasil yang didapat lebih kecil dari pekerjaan perbaikan dilakukan dengan umur proyek satu tahun maka kontrak tersebut layak untuk pekerjaan *water shut off* pada sumur X (Giantara et al., 2020).

Berdasarkan beberapa indikator keekonomian tersebut maka dapat dilihat perbedaan hasil pada kedua kontrak sebagai berikut,

Tabel 4.6 Hasil Indikator Keekonomian Pada Kedua Kontrak Bagi Hasil

Jenis Kontrak	**NPV (MUS$)**	**IRR (%)**	**POT (hari)**
PSC Konvensional	704	1119	29
PSC *Gross Split*	279	458	65

Dari hasil indicator keekonomian tersebut dapat dikatakan bahwa kedua kontrak layak untuk dilakukan terhadap pekerjaan *water shut off* pada sumur X, namun apabila dibandingkan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal bagi kontraktor

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

maka yang diterapkan adalah kontrak bagi hasil PSC Konvensional dengan keuntungan yang lebih cepat dalam pengembalian investasi pada pekerjaan tersebut.

4.7 Analisis Sensitivitas NPV dan IRR Kontrak Bagi Hasil

Indikator keekonomian yang sudah didapatkan sebelumnya kemudian dianalisis (FEM, 2010) dengan tujuan indikator yang lebih berpengaruh pada pekerjaan water shut off, menggunakan parameter produksi, *oil price*, dan *operating cost* melalui uji coba pada peningkatan maupun penurunan 10% untuk analisis sensitivitas pada penelitian ini.

4.7.1 Analisis Sensitivitas NPV dan IRR terhadap *Oil Price*

Data harga minyak atau *oil price* awal yang digunakan yaitu 54.585US$/bbl, kemudian dilakukan analisis sensitivitas dengan menaikkan dan menurunkan 10% seperti berikut,

Tabel 4.7 Analisis Sensitivitas *Oil Price* Indikator Keekonomian NPV dan IRR Pada Kontrak Bagi Hasil

Sensitivitas *Oil Price* (MUS$)	NPV PSC Konvensional	IRR PSC Konvensional	NPV PSC *Gross Split*	IRR PSC *Gross Split*
-30% (38.21)	432.56753	1058.2307	173.34167	408.57871
-20% (43.67)	523.06156	1085.0545	208.80245	429.49845
-10% (49.13)	613.55752	1104.8105	244.26322	445.74613
0% (54.585)	704.05539	1119.9669	279.724	458.72965
10% (60.04)	794.55515	1131.9626	315.18477	469.34288
20% (65.5)	885.05677	1141.6929	350.64555	478.18062

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

30% (70.96)	975.56025	1149.744	386.10633	485.654

4.7.2 Analisis Sensitivitas NPV dan IRR terhadap Produksi Minyak

Produksi awal minyak yang digunakan adalah 23.04 MSTB pada pekerjaan water shut off selama satu tahun umur proyek, kemudian dinaikkan dan diturunkan sebanyak 10% untuk melakukan analisis sensitivitas seperti berikut ini,

Tabel 4.8 Analisis Sensitivitas *Oil Production* Indikator Keekonomian NPV dan IRR Pada Kontrak Bagi Hasil

Sensitivitas *Oil Production* (MSTB)	NPV PSC Konvensional	IRR PSC Konvensional	NPV PSC *Gross Split*	IRR PSC *Gross Split*
-30% (16.13)	431.757998	1057.94741	173.341669	408.578706
-20% (18.43)	522.523797	1084.91919	208.802445	429.498454
-10% (20.74)	613.289596	1104.75969	244.263221	445.746125
0% (23.04)	704.0553946	1119.966927	279.7239974	458.7296462
10% (25.34)	794.821194	1131.99418	315.184773	469.342879
20% (27.65)	885.586993	1141.74449	350.645549	478.180615
30% (29.95)	976.35792	1149.80853	386.106325	485.654

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

4.7.3 Analisis Sensitivitas NPV dan IRR terhadap *Operating Cost*

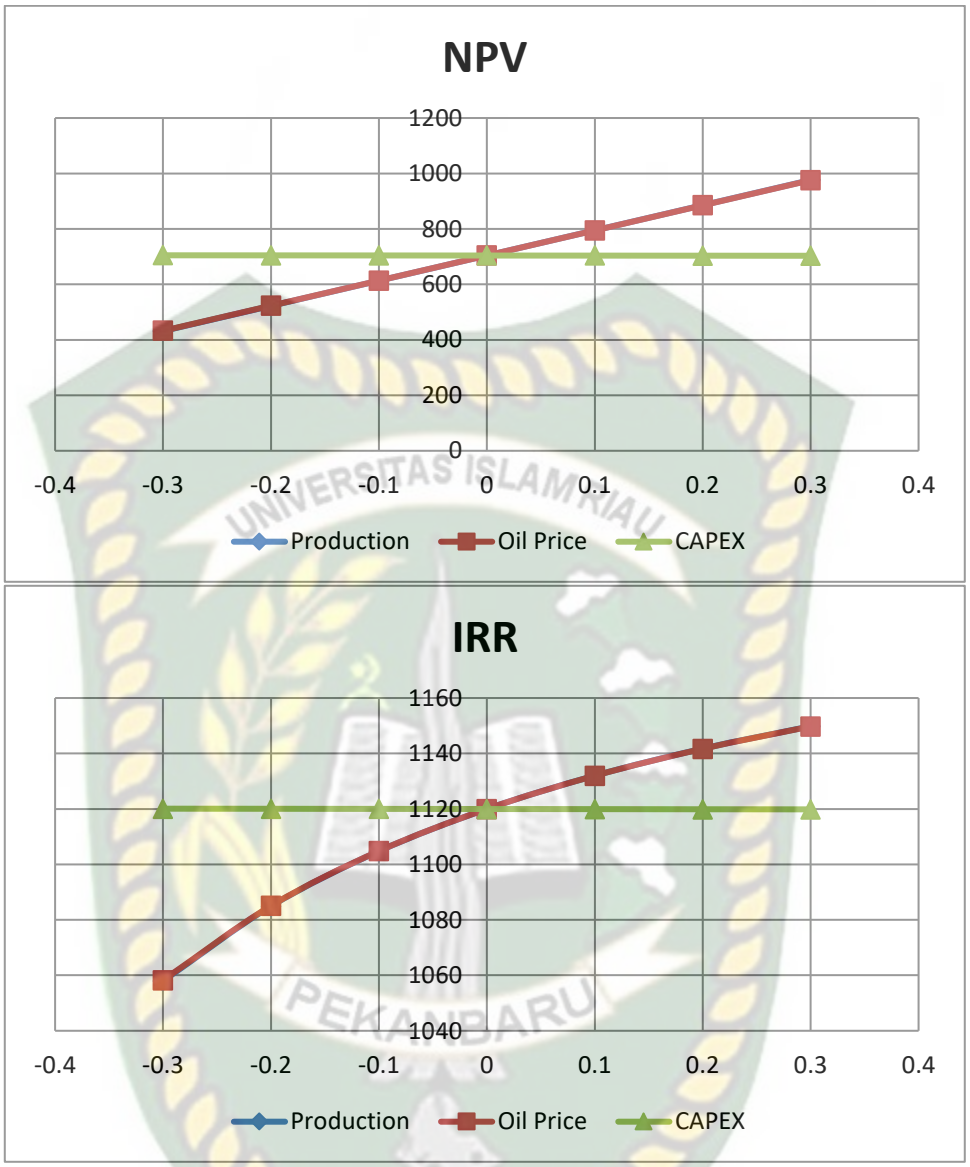
Nilai *operating cost* awal adalah 3.26 MUS$ pada pekerjaan water shut off selama satu tahun umur proyek, kemudian dinaikkan dan diturunkan sebanyak 10% seperti data berikut,

Tabel 4.9 Analisis Sensitivitas *Operating Cost* Indikator Keekonomian NPV dan IRR Pada Kontrak Bagi Hasil

Sensitivitas *Operating Cost* (MUS$)	NPV PSC Konvensional	IRR PSC Konvensional	NPV PSC *Gross Split*	IRR PSC *Gross Split*
-30% (2.28)	704.90598	1120.0927	280.20033	458.88632
-20% (2.6)	704.62245	1120.0508	280.04155	458.83414
-10% (2.93)	704.33892	1120.0089	279.88277	458.78192
0% (3.26)	704.05539	1119.9669	279.724	458.72965
10% (3.58)	703.77187	1119.925	279.56522	458.6773
20% (3.91)	703.48834	1119.883	279.40645	458.62496
30% (4.24)	703.2048	1119.8409	279.24767	458.57255

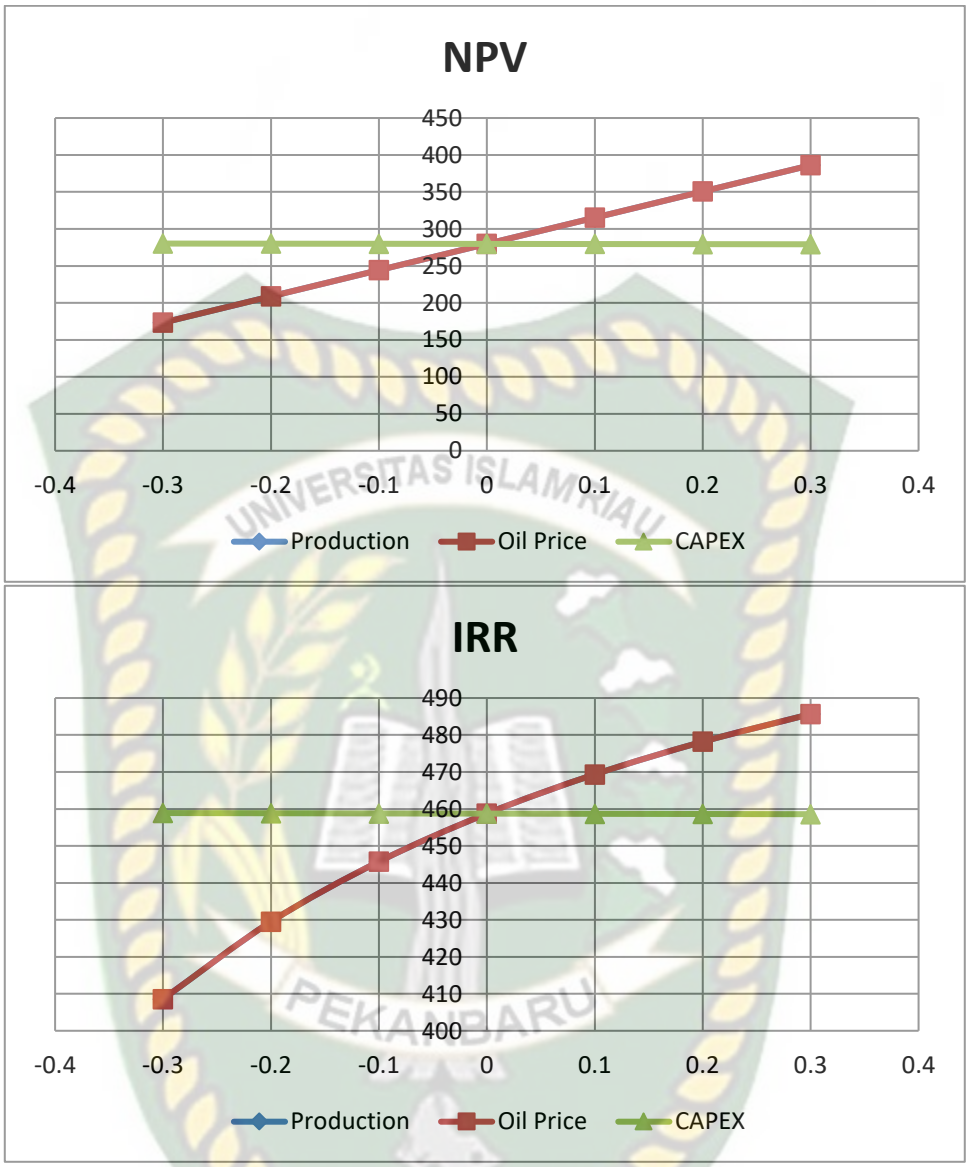
Langkah selanjutnya membandingkan parameter *oil price*, *oil production*, dan *operating cost* pada masing-masing kontrak bagi hasil PSC Konvensional dan PSC *Gross Split* pada indicator keekonomian NPV dan IRR pada penelitian pekerjaan water shut off pada sumur X dapat dilihat pada grafik berikut,

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 4.2 Grafik Analisis Sensitivitas Indikator Keekonomian NPV dan IRR tehadap *Production*, *Oil Price*, dan *Operating Cost* Pada Kontrak Bagi Hasil PSC Konvensional

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 4.3 Grafik Analisis Sensitivitas Indikator Keekonomian NPV dan IRR tehadap *Production*, *Oil Price*, dan *Operating Cost* Pada Kontrak Bagi Hasil PSC *Gross Split*

Dengan membandingkan hasil analisis sensitivitas indicator keekonomian NPV dan IRR terhadap *oil price*, *oil production*, dan *operating cost* pada kedua kontrak penelitian ini PSC Konvensional dan PSC *Gross Split* jelas terlihat tingkat kemiringan (*slope*) grafik pada parameter *oil price* dan *oil production* yang terlihat pada garis yang sama meskipun dari data table yang dihitung ada sedikit perbedaan angka yang sangat kecil namun pada grafik terlihat sama. Sehingga dapat ditarik

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

kesimpulan bahwa apabila harga minyak dan produksi sumur X naik ataupun turun 10% dari harga minyak yang ada pada data penelitian ini akan sangat mempengaruhi nilai dari keuntungan pekerjaan perbaikan *water shut off* pada sumur X ini.

Apabila harga minyak dan produksi sumur X semakin besar maka akan semakin besar keuntungan yang diperoleh pada penelitian ini, begitu juga sebaliknya turunnya harga minyak dan produksi sedikit banyaknya akan sangat merugikan proyek penelitian ini.

Kemudian kemiringan yang kecil bahkan hampir lurus pada *operating cost* dapat diartikan bahwa naik ataupun turun 10% biaya operasi sumur X tidak terlalu mempengaruhi keuntungan yang didapatkan pada pekerjaan perbaikan *water shut off* pada sumur X.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah dilakukan pada pekerjaan perbaikan *water shut off* pada sumur X ini, maka didapat kesimpulan sebagai berikut,

1. Penelitian yang dilakukan pada sumur X dengan pekerjaan perbaikan *water shut off* ini dengan nilai awal water cut 99.9% kemudian dilakukan perbaikan sehingga didapatkan penurunan nilai water cut menjadi 88.05%. Pada kontrak bagi hasil PSC Konvensional pekerjaan *water shut off* pada sumur X dihasilkan indikator keekonomian yaitu NPV=704 MUS$, IRR=1119%, dan POT=29 hari.
2. Dengan data penelitian yang sama, pada PSC *Gross Split* setelah menghitung berdasarkan *base split* sebanyak 43%, *progressive split* sebanyak 10%, dan *variable split* sebanyak 4.9% sehingga total %*contractor share*=57.9%. dihasilkan indikator keekonomian yaitu NPV=279 MUS$, IRR=458%, dan POT=65 hari.
3. Berdasarkan indikator keekonomian yang didapat artinya bahwa kedua kontrak tersebut layak untuk diterapkan pada pekerjaan perbaikan *water shut off* pada sumur X baik kontrak PSC Konvensional maupun PSC *Gross Split* didapat kelayakan pada NPV>0, IRR≥MARR, dan POT kurang dari umur proyek yang dikerjakan selama satu tahun. Tetapi apabila hendak mendapatkan keuntungan yang lebih bagi kontraktor maka kontrak PSC Konvensional yang lebih layak diterapkan pada proyek ini dikarenakan keseluruhan indikator keekonomian yang lebih bagus hasilnya dibandingkan PSC *Gross Split*.
4. Pada analisis sensitivitas indicator keekonomian NPV dan IRR pada parameter *oil price*, *oil production*, dan *operating cost* pada kedua kontrak bagi hasil PSC Kovensional dan PSC *Gross Split* diketahui bahwa perubahan harga minyak dan produksi sumur X baik meningkat ataupun

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

menurun 10% akan sangat mempengaruhi keuntungan dan kerugian proyek penelitian ini. Semakin besar harga minyak dan produksi sumur X maka akan semakin besar keuntungan yang didapatkan, begitu juga sebaliknya semakin kecil harga minyak dan produksi sumur X maka akan didapatkan kerugian pada pekerjaan perbaikan *water shut off* pada sumur X ini.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan mengerjakan pekerjaan perbaikan *water shut off* pada metode yang berbeda seperti penelitian ini yaitu *squeeze* cementing dapat dilakukan dengan menggunakan *packer* dan dibutuhkan data actual di lapangan dengan melakukan perbandingan keekonomian pada kontrak bagi hasil PSC *Gross Split* berdasarkan ESDM No. 08/2017 dan *Gross Split* ESDM No. 52/2017 menentukan apakah hasil dari penelitian tersebut kontrak bagi hasil PSC *Gross Split* tidak terlalu menguntungkan bagi kontraktor seperti penelitian ini.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR PUSTAKA

Ariyati, E. S. (2010). *Analisis Ketentuan-Ketentuan Di Production Sharing Contract Indonesia Dalam Kaitannya Dengan Penerimaan Negara Minyak Dan Gas Bumi*. 1–119. file:///C:/Users/ASUS/Desktop/revenue.pdf

Ariyon, M. (2013). Analisis Ekonomi Pemilihan Electric Submersible Pump Pada Beberapa Vendor. *Journal of Earth Energy Engineering*, *2*(2), 8–18. https://doi.org/10.22549/jeee.v2i2.928

Ariyon, M., & Dewi, E. K. (2018). Studi Perbandingan Keekonomian Pengembangan Lapangan Minyak Marjinal Menggunakan Production Sharing Contract. *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa*, 23–29.

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*, *847*(1), 6–12. https://doi.org/10.1088/1757-899X/847/1/012030

Ayudya, D. (2008). *Analisis Perbandingan Termin Fiskal Production Sharing Contract Di Indonesia, Production Sharing Contract Non Cost Recovery Dan Production Sharing Contract Di Malaysia*.

Bemika, Angge. (2016). *Analisis Keekonomian Pekerjaan Water Shut Off Terhadap Peningkatan Produksi Minyak di Sumur X*. Universitas Islam Riau, Fakultas Teknik. Pekanbaru: Prodi Teknik Perminyakan

BUMI Buletin. (2017). *BUMI Buletin SKK MIGAS*. 24. http://skkmigas.go.id/images/upload/file/Bumi_Februari_2017.pdf

Canbolat, S., & Parlaktuna, M. (2012). Well selection criteria for water shut-off polymer gel injection in carbonates. *Society of Petroleum Engineers - Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference 2012, ADIPEC 2012 - Sustainable Energy Growth: People, Responsibility, and Innovation*, *1*, 195–205.

FEM, I. (2010). Sensitivitas Analysis. *Departemen Agribisnis FEM-IPB*, 1–16. httpsskbagb.files.wordpress.com201010bab-8-analisis-sensitivitas1

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Fiqri, A., & Irham, S. (2016). Analisis Keekonomian Psc No Cost Recovery dan Pengaruh Penggunaan Sliding Scale Share Before Tax pada Pengembangan Lapangan Cbm "Z" di Cekungan Kutai. *Prosiding Seminar Nasional Cendikiawan*.

Fitrianti, F. (2017). Analisis Peningkatan Produksi Pada Sumur Minyak Dengan Metode Partial Water Shut Off Dalam Meningkatkan Rasio Keberhasilan Partial Water Shut Off Pada Lapangan Hawa. *Journal of Earth Energy Engineering*, *6*(1), 44–48.

Frigrina, L., Kasmungin, S., & Mardiana, D. A. (2017). Studi Polimer Gel dengan Crosslinker Mengenai Pengaruh Variasi Konsentrasi Polymer, Salinitas, dan Suhu Terhadap Gelation Time dan Resistance Factor. *Prosiding Seminar Nasional Cendikiawan*, 139–144.

Giantara, O. T., Purba, A., & Hernto, D. (2020). *Analisis Ekonomi dan Finansial Kereta Cepat Jakarta - Bandung*. *6*(4), 323–334.

Giranza, M. J., & Bergmann, A. (2018). Indonesia's New Gross Split PSC: Is It More Superior Than the Previous Standard PSC? *Journal of Economics, Business and Management*, *6*(2), 51–55. https://doi.org/10.18178/joebm.2018.6.2.549

Hernandoko, A. (2018). *Implikasi Berubahnya Kontrak Bagi Hasil (Product Sharing Contract) Ke Kontrak Bagi Hasil Gross Split Terhadap Investasi Minyak Dan Gas Bumi Di Indonesia*. *VI*(2), 160–167.

Hidayat, L., Puspitasari, R., & Tantina. (2011). Dalam Suatu Pengambilan Keputusan Investasi Studi Kasus Pada PT Krakatau Daya Listrik. *Jurnal Ilmiah Ranggagading*, *11*(2), 134–140.

Kementerian Keuangan Republik Indonesia. (2019). PUT-102924.36/2011/P P/M.XIIIA Tahun 2019. Diambil kembali dari Setpp Kemenkeu Web site: https://www.setpp.kemenkeu.go.id/

Meriandriani, M., arief, T., & herlina, W. (2015). Evaluasi Cadangan Minyak Sisa Berdasarkan Decline Curve Dengan Metode Loss Ratio Dan Trial Error & X2-Chisquare Test Pada Lapisan B Pt Pertamina Ep Asset 1 Field Jambi. *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya*, *3*(2), 102608.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Mian, M. A. (2002). *Project Economics and Decision Analysis*.

Ms. Rose Mary K. Abraham. (2016). Production Sharing Contract (PSC). *Arthapedia*, *79*. http://www.arthapedia.in/index.php?title=Production_Sharing_Contract_(PSC)

Novrianti, N. (2017). Studi Kelayakan Pekerjaan Pemilihan Zona Produksi dan Squeeze off Cementing pada Sumur MY05. *Journal of Earth Energy Engineering*, *6*(2), 1–8.

Nurtjahyo, P. (2001). *Menjawab Keraguan Terhadap Gross Split Tanggapan atas Opini Dr Madjedi Hasan "Potensi Permasalahan dalam Gross Split."* 1–6.

Ogunleye, T. A. (2015). A Legal Analysis of Production Sharing Contract Arrangements in the Nigerian Petroleum Industry. *Journal of Energy Technology and Policy*, *5*(8), 1–11.

Permata, D., Mashari, S., & Sumandra, M. (2013). *Analysis on the Implementation of Gross Split Production Sharing Contract : Simulation on the Oil and Gas ' Project Economics in Indonesia*. *9*, 1–23.

Perusahaan, A., Minyak, P., Dan, G. A. S., Bumi, P., & Oil, I. (2018). *v KAN*. *5*.

Pramadika, H., & Satiyawira, B. (2019). Pengaruh Harga Gas Dan Komponen Variabel Terhadap Keuntungan Kontraktor Pada Gross Split. *Petro*, *7*(3), 113. https://doi.org/10.25105/petro.v7i3.3817

Pramadika, H., Trisakti, U., Trisakti, U., & Split, V. (2018). *Pengaruh Harga Gas Dan Komponen Variabel*. *VII*(3), 113–117.

Rizki, D., Khafid, A., Nugrahanti, A., & Pramadika, H. (2019). *Perhitungan Kontrak Psc Indonesia Dan Psa Libya Dalam Satu Lapangan Juve*. 1–6.

Saputra, A. N. (2008). Kajian Kontrak Migas Non Cost Recovery. *Tugas Akhir*.

Shereih, K. (2015). *Economics Modeling for Petroleum Exploration and Production Projects Considering Risk and imprecise Data*.

Shobah, S., Widhiyanti, H. N., Audrey, P., & Kn, M. (2015). Cost Recovery Dalam Kontrak Kerjasama Minyak Dan Gas Bumi Di Indonesia Ditinjau Dari Hukum Kontrak Internasional. *Jurnal. Universitas Brawijaya*, *79*.

Sinaga, J. F. (2019). Evaluasi Hasil Remedial CementingTerhadap Kinerja Produksi

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Sumur Minyak Dengan Permasalahan Water Channeling. *Jurnal Petro*, *8*(3), 107–111. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25105/petro.v8i3.5512

SKK Migas. (2019, Juni). Buletin SKK Migas. Diambil kembali dari SKK Migas Web site: https://skkmigas.go.id

Soemanto, Ariana; Ratnasari, A. D. (2016). *9 Fenomena Hulu Migas Indonesia , Peluang Memperbaiki Iklim Investasi dengan Kontrak Migas "Gross Split."* 8.

Susilowati, E., & Kurniati, H. (2018). Analisis Kelayakan dan Sensitivitas: Studi Kasus Industri Kecil Tempe Kopti Semanan, Kecamatan Kalideres, Jakarta Barat. *BISMA (Bisnis Dan Manajemen)*, *10*(2), 102. https://doi.org/10.26740/bisma.v10n2.p102-116

Taha, A., & Amani, M. (2019). Overview of Water Shutoff Operations in Oil and Gas Wells; Chemical and Mechanical Solutions. *ChemEngineering*, *3*(2), 51. https://doi.org/10.3390/chemengineering3020051

William, W., Kartoatmodjo, T., & Prima, A. (2017). Studi Kelayakan Keekonomian Pada Lapangan GX, GY, dan GZ dengan Sistem PSC dan Gross Split. *Prosiding Seminar Nasional Cendikiawan*, 273–278.

Zhang, G., Qian, J., Shen, Z., Zhang, W., Xue, J., Huang, P., & Liao, C. (2017). *SPE-188098-MS The Application of Water Shut-off Technique in Jidong Oilfield The theory of water shut-off technique for wells completed with single sleeve*. *1*, 1–7.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :