

KAJIAN KEKONOMIAN HYDRAULIC FRACTURING DALAM USAHA  
MENINGKATKAN LAJU PRODUKSI CADANGAN MINYAK PADA  
SUMUR K-21 LAPANGAN ES PT. PERTAMINA EP  
FIELD PENDOPO



SKRIPSI UTAMA

Dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh

Riki Syaputra  
03091002010

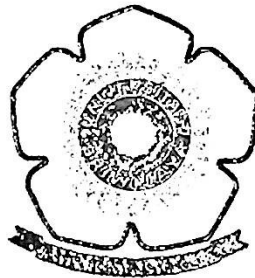
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2013

S  
665.53307  
RIK  
R  
2013

87234 / 29 Bat

KAJIAN KEEKONOMIAN *HYDRAULIC FRACTURING* DALAM USAHA  
MENINGKATKAN LAJU PRODUKSI CADANGAN MINYAK PADA  
SUMUR R-28 LAPANGAN RS PT. PERTAMINA EP  
FIELD PENDOPO



SKRIPSI UTAMA

Dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh

Riki Syaputra  
03091002010

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

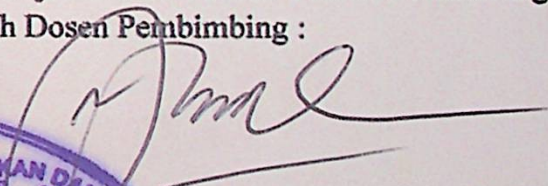
2013

**KAJIAN KEEKONOMIAN *HYDRAULIC FRACTURING* DALAM USAHA  
MENINGKATKAN LAJU PRODUKSI CADANGAN MINYAK PADA  
SUMUR R-28 LAPANGAN RS PT. PERTAMINA EP  
FIELD PENDOPO**

**SKRIPSI UTAMA**

Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan  
Oleh Dosen Pembimbing :



  
\_\_\_\_\_  
H. A. Rahman, MS.

\_\_\_\_\_  
Syarifudin, ST., MT.

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riki Syaputra

NIM : 03091002010

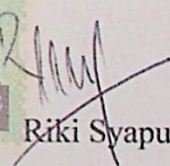
Judul : *Kajian Keekonomian Hydraulic Fracturing* dalam Usaha Meningkatkan Laju Produksi Cadangan Minyak Pada Sumur R-28 Lapangan RS PT. Pertamina EP Field Pendopo

Menyatakan bahwa laporan akhir/ skripsi/ tesis/ disertasi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh pembimbing/ Promotor dan Ko-promotor dan bukan hasil penjiplakan/ plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam tugas akhir/ tesis/ disertasi ini, maka saya bersedia menerima sanksi dari akademik dan Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, Desember 2013

  
Riki Syaputra

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Motto :

" Hidup tanpa cita-cita dan usaha bagaikan sebatang kayu ditengah lautan yang mudah diterpa ombak badai kemudian hancur berkeping-keping; Namun hidup dengan cita-cita dan keyakinan untuk sukses dengan kerja keras serta berdoa akan terasa lebih indah dan berarti laksana terumbu karang yang kokoh tak hancur serta rapuh diterpa ombak badai yang besar "

*Kupersembahkan Skripsi Ini Untuk :*

- Ayah dan Ibu tersayang
- Adik-adikku (Rio Saputra dan Reza Septiawan)
- All Family, I Love U
- My Girlfriend, Melisa Ade Marta Safitri S. SI.
- Almamaterku dan Jurusan Teknik Pertambangan
- Diriku yang pantang menyerah untuk terus maju & meraih kesuksesan
- Teman-teman seperjuanganku

## *Special Thank's To :*

- *Allah SWT, atas semua berkah, rahmat dan karuniaNya sehingga aku bisa menyelesaikan pendidikan di Perguruan Tinggi.*
- *Nabi Muhammad SAW, atas perjuangannya menjadikan Alam semesta Damai.*
- *Ayah dan Ibu tersayang yang telah berjuang ketas membesarkan, mendidik, menyayangi, mendoakan, dan membiayai pendidikanku. Ini hanyalah sekedar kado kecil yang bisa Riki beri atas segala perjuangan dan pengorbanan Kalian.*
- *Adik-adikku tersayang (Rio dan Reza), terimakasih atas doa dan dukungan kalian semua. Kalian yang selalu mengisi setiap keceriaan & memotivasi yai untuk pantang menyerah & terus maju.*
- *All My Family (My Grandmothers, My Grandfathers, My aunts, My uncles, My Brothers, My sisters, My cousins), I Love U.*
- *Belahan jiwaku Melisa Ade Marta Safitri S.Si. terimakasih atas kesediaan menemani langkahku dalam suka & duka, atas perhatian, doa & dukungannya.*
- *Semua Dosen Jurusan Teknik Pertambangan, Terima Kasih atas Bimbingannya selama Kuliah Bapak dan Ibu Dosen. Semoga Ilmu yang kalian Berikan Bermanfaat bagi Riki. Thanks U so Much.*
- *Semua teman-temanku di Teknik Pertambangan yang selalu memberikan support & doanya, gak bisa disebutin satu persatu,,,Thank's a lot friends....Keep Spirit & Salam Jambang.*

KAJIAN KEEKONOMIAN *HYDRAULIC FRACTURING* DALAM USAHA  
MENINGKATKAN LAJU PRODUKSI CADANGAN MINYAK PADA  
SUMUR R-28 LAPANGAN RS PT. PERTAMINA EP  
FIELD PENDOPO

(Riki Syaputra, 03091002010, 2013, 75 Halaman)

---

ABSTRAK

Sumur R-28 berproduksi pertama kali pada Februari 2001 sampai Juli 2002. Sumur ini ditutup selama 2 tahun dan pada Desember 2004 dilakukan stimulasi untuk mengangkat sisa cadangan minyak. Seiring berjalannya waktu sumur ini mengalami penurunan produksi dikarenakan porositas dan permeabilitas yang kecil (*tight*) maka dilakukan *hydraulic fracturing*. PT. Pertamina EP Field Pendopo telah melakukan *hydraulic fracturing* pada Mei sampai Agustus 2012. Hasil evaluasi metode *decline curve* didapat jenis kurva *exponential decline*. Dari kurva *exponential decline* didapat *remaining reserves* sebesar 54.396,93 STB; *ultimate recovery* sebesar 237.178,93 STB; *recovery factor* 18,45%; dan sisa umur produksi sampai *economic limit* selama 2 tahun 7 bulan. Kajian keekonomian dengan total investasi US\$ 1.637.829,75, biaya operasi produksi US\$ 16,73/bbl, harga minyak US\$ 70/bbl, *government tax* 40,5%. Hasil perhitungan didapat:  $NPV_{(i=12\%)} = US\$ 762.598,60$ ; ROR = 46,01 %; PIR = 1,75 %; POT = 0,92 tahun. Dari nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa proyek *hydraulic fracturing* bernilai ekonomis.

Kata kunci : *hydraulic fracturing, decline curve, net present value, rate of return, profit investment ratio, pay out time*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Kajian Keekonomian *Hydraulic Fracturing* Dalam Usaha Meningkatkan Laju Produksi Cadangan Minyak Pada Sumur R-28 Lapangan RS di PT. Pertamina EP Field Pendopo". Shalawat dan salam semoga senantiasa selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. A. Rahman, MS., dan Syarifudin, ST., MT., selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengajarkan banyak hal sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Pada kesempatan ini juga, Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Bochori, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Muhammad Amin, MS., selaku pembimbing proposal tugas akhir.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Pertambangan dan Staff Administrasi Jurusan Teknik Pertambangan.
6. R. Handri Utama, Agus Purwanto dan Samsiar Wisnu Wardana selaku Ahli Teknik Reservoir Perencanaan & *Engineering Field* Pendopo.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan skripsi ini.



Akhirnya Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi Penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Desember 2013

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB	
I. PENDAHULUAN .....	I-1
I.1. Latar Belakang .....	I-1
I.2. Rumusan Masalah .....	I-2
I.3. Pembatasan Masalah .....	I-2
I.4. Tujuan Penelitian .....	I-2
I.5. Manfaat Penelitian .....	I-3
I.6. Metodologi Penulisan .....	I-3
II. TINJAUAN UMUM .....	II-1
II.1. Keadaan Umum PT. Pertamina EP Field Pendopo .....	II-1
II.2. Sejarah PT. Pertamina EP Field Pendopo .....	II-1
II.3. Wilayah Kerja PT. Pertamina EP Field Pendopo .....	II-4
II.4. Sejarah dan Kondisi Lapangan "RS" .....	II-5
II.5. Kondisi Geologi dan Stratigrafi Daerah "RS" .....	II-7
II.6. Kinerja Produksi .....	II-10
II.7. Riwayat Sumur R-28 .....	II-11
II.8. Keselamatan Kerja dan Pelestarian Lingkungan .....	II-12
III. LANDASAN TEORI .....	III-1
III.1. <i>Hydraulic Fracturing</i> .....	III-1
III.2. Penentuan Jumlah Minyak Mula-mula di Tempat ( <i>Original Oil in Place</i> ) .....	III-2

## BAB

## Halaman

III.3.	Laju Alir <i>Economic Limit</i> .....	III-3
III.4.	Pemilihan Periode ( <i>Trend</i> ) Produksi untuk Analisa <i>Decline</i> .	III-4
III.5.	<i>Metode Decline Curve</i> .....	III-4
	III.5.1. <i>Hyperbolic Decline Curve</i> .....	III-7
	III.5.2. <i>Exponential Decline Curve</i> .....	III-9
	III.5.3. <i>Harmonic Decline Curve</i> .....	III-12
III.6.	Penentuan Tipe <i>Decline Curve</i> .....	III-15
	III.6.1. <i>Metode Loss Ratio</i> .....	III-15
	III.6.2. <i>Metode Trial Error and Chi-square Test</i> .....	III-16
III.7.	Produksi Kumulatif Aktual ( $N_p$ ).....	III-18
III.8.	Estimasi Jumlah Cadangan yang Bisa Diproduksikan ( <i>Estimated Ultimate Recovery</i> ) .....	III-18
III.9.	<i>Recovery Factor (RF)</i> .....	III-19
III.10.	Estimasi Cadangan Sisa <i>Estimated Remaining Reserve</i> .....	III-19
III.11.	Elemen-Elemen Dasar Perhitungan Keekonomian	
	Minyak Bumi .....	III-19
	III.11.1. Investasi.....	III-19
	III.11.2. <i>Gross Revenue (GR)</i> .....	III-20
	III.11.3. <i>First Tranche Petroleum (FTP)</i> .....	III-20
	III.11.4. Depresiasi.....	III-21
	III.11.5. <i>Investment Credit</i> .....	III-21
	III.11.6. <i>Cost Recovery</i> .....	III-22
	III.11.7. <i>Equity to be Split (ETS)</i> .....	III-22
	III.11.8. <i>Government FTP Share (GS)</i> .....	III-22
	III.11.9. <i>Contractor FTP Share (CS)</i> .....	III-22
	III.11.10. <i>Contractor Share (GS)</i> .....	III-22
	III.11.11. <i>Government Share (CS)</i> .....	III-23
	III.11.12. <i>Taxable Income</i> .....	III-23
	III.11.13. <i>Tax Payment</i> .....	III-23
	III.11.14. <i>Government Take</i> .....	III-23
	III.11.15. <i>Contraktor Take</i> .....	III-23
III.12.	Indikator Keuntungan.....	III-24
	III.12.1. <i>Net Present Value (NPV)</i> .....	III-24
	III.12.2. <i>Rate of Return (ROR)</i> .....	III-25
	III.12.3. <i>Profit to Investment Ratio (PIR)</i> .....	III-27
	III.12.4. <i>Pay Out Time (POT)</i> .....	III-27
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	IV-1
IV.1.	Penentuan Jumlah Minyak Mula-mula di Tempat.....	IV-1
IV.2.	Penentuan <i>Economic Limit Rate</i> .....	IV-1
	IV.2.1. Biaya Operasional Lapangan .....	IV-1

IV.2.2. Harga Minyak .....	IV-2
IV.2.3. Pajak untuk Pemerintah .....	IV-2
IV.2.4. Perhitungan Harga <i>Economic Limit Rate</i> .....	IV-2
IV.3. Plot Laju Produksi ( $q_0$ ) Vs Waktu (t) .....	IV-2
IV.4. Pemilihan Periode ( <i>Trend</i> ) Produksi untuk Analisa .....	IV-3
IV.5. Penentuan Nilai <i>Eksponen Decline</i> (b) .....	IV-3
IV.5.1. <i>Metode Loss Ratio</i> .....	IV-3
IV.5.2. <i>Metode Trial Error dan Chi-square Test</i> .....	IV-8
IV.6. Prediksi Laju Produksi dan Kumulatif Produksi ( $q_{forecast}$ dan $N_{p_{forecast}}$ ) .....	IV-11
IV.6.1. Prediksi Laju Produksi ( $q_{forecast}$ ) .....	IV-11
IV.6.2. Prediksi Kumulatif Produksi ( $N_{p_{forecast}}$ ) .....	IV-11
IV.7. Prediksi EUR ( <i>Estimated Ultimate Recovery</i> ) dan Umur Sumur R-28 .....	IV-11
IV.8. Perhitungan <i>Recovery Factor</i> (RF) .....	IV-12
IV.9. Prediksi Cadangan Minyak Sisa ( <i>Estimated Remaining Reserve</i> ) .....	IV-12
IV.10. Perhitungan Keekonomian <i>Hydraulic Fracturing</i> .....	IV-13
IV.11. Perhitungan Parameter keekonomian sumur R-28 .....	IV-25
V. KESIMPULAN .....	V-1
V.1. Kesimpulan .....	V-1
V.2. Saran .....	V-2

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Analisa <i>Decline Curve</i> .....	I-5
1.2. <i>Production Sharing Contract (PSC)</i> untuk Analisa Kajian Keekonomian <i>Hydraulic Fracturing</i> .....	I-6
2.1. Peta Wilayah Kerja PT. Pertamina EP Field Pendopo dan Lokasi Penelitian .....	II-5
2.2. Peta Stuktur Lapangan “RS” .....	II-6
2.3. Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Bagian Selatan .....	II-8
3.1. Akumulasi Minyak pada <i>Reef Trap</i> .....	III-3
3.2. Laju Produksi (q) Vs Waktu (t) pada Analisa <i>Decline Curve</i> .....	III-7
3.3. Hubungan Laju Produksi Terhadap Waktu pada Tipe <i>Hyperbolic Decline</i> .....	III-8
3.4. Hubungan Laju Produksi Terhadap Waktu pada Tipe <i>Exponential Decline</i> .....	III-11
3.5. Hubungan Laju Produksi Terhadap Waktu pada Tipe <i>Harmonic Decline</i> .....	III-14
3.6. Kurva Interpolasi ROR.....	III-26
3.7. Kurva Interpolasi POT.....	III-28
4.1. Grafik Laju Produksi (q <sub>o</sub> ) Vs Waktu (t) Sumur R-28.....	IV-3
4.2. Grafik Laju Produksi (q <sub>o</sub> ) Vs Waktu (t) Untuk Pemilihan <i>Trend Analisa</i> .....	IV-4
4.3. Grafik (q <sub>o</sub> Vs t) dan (N <sub>p</sub> Vs t) pada Sumur R-28 .....	IV-13
4.4. Grafik Interpolasi ROR .....	IV-26
4.5. Grafik Interpolasi POT .....	IV-27

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Ringkasan Sejarah PT. Pertamina EP Field Pendopo.....	II-2
II.2. Status Sumur Struktur “RS” .....	II-11
IV.1. Penentuan Tipe <i>Decline Curve</i> dengan Metode <i>Loss Ratio</i> dari <i>Trend I</i> .....	IV-5
IV.2. Penentuan Tipe <i>Decline Curve</i> dengan Metode <i>Loss Ratio</i> dari <i>Trend II</i> .....	IV-7
IV.3. Penentuan Tipe <i>Decline Curve</i> dengan Metode <i>Loss Ratio</i> dari <i>Trend III</i> .....	IV-8
IV.4. Produksi Minyak Per Tahun.....	IV-14
IV.5. <i>Gross Revenue</i> .....	IV-15
IV.6. Depresiasi .....	IV-15
IV.7. Biaya Produksi.....	IV-16
IV.8. <i>First Tranche Petroleum</i> .....	IV-16
IV.9. <i>Gross Revenue</i> setelah FTP .....	IV-17
IV.10. <i>Total Cost Recovery</i> .....	IV-17
IV.11. <i>Equity to be Split</i> .....	IV-18
IV.12. <i>Government FTP Share</i> .....	IV-18
IV.13. <i>Government Share</i> .....	IV-19
IV.14. <i>Contractor FTP Share</i> .....	IV-19
IV.15. <i>Contractor Share</i> .....	IV-20
IV.16. <i>Taxable Income</i> .....	IV-20
IV.17. <i>Tax Payment</i> .....	IV-21
IV.18. <i>Net Contractor Share</i> .....	IV-21

Tabel	Halaman
IV.19. <i>Contractor Cash Flow</i> .....	IV-22
IV.20. <i>Government Take</i> .....	IV-22
IV.21. <i>Cash Flow</i> Sumur R-28 Untuk Pertamina .....	IV-23
IV.22. <i>Cash Flow</i> Sumur R-28 Untuk Pemerintah .....	IV-24
IV.23. <i>Net Present Value</i> dengan <i>Discount Rate</i> 12 % .....	IV-25
IV.24. <i>Net Present Value</i> dengan <i>Discount Rate</i> 40% dan <i>Discount Rate</i> 50% .....	IV-25
IV.25. <i>Cumulatif Cash Flow</i> .....	IV-27
A.1. Data Produksi Lapangan RS Sumur R-28 .....	A-1
B.1. Hasil Perhitungan Metode <i>Trial Error</i> dan <i>Chi-square Test Trend I</i> .....	B-1
B.2. Hasil Perhitungan Metode <i>Trial Error</i> dan <i>Chi-square Test Trend II</i> .....	B-3
B.3. Hasil Perhitungan Metode <i>Trial Error</i> dan <i>Chi-square Test Trend III</i> .....	B-5
C.1. Laju Produksi ( $q_{forecast}$ ) setelah Dilakukan <i>Hydraulic Fracturing</i> ...	C-1
D.1. <i>Work Program</i> dan <i>Budgeting Hydraulic Fracturing</i> .....	D-1

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Produksi Lapangan RS Sumur R-28.....	A-1
B. Hasil Perhitungan <i>Metode Trial Error</i> dan <i>Chi-square Test</i> .....	B-1
C. Laju Produksi (q) <i>Forecast</i> setelah Dilakukan <i>Hydraulic Fracturing</i>	C-1
D. <i>Work Program</i> dan <i>Budgeting Hydraulic Fracturing</i> .....	D-1





## BAB I PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Sumur R-28 berproduksi pertama kali pada Februari 2001 dengan uji produksi 442 bfpd, 415 bopd, kadar air 6% dan 0,89 MMscfd. Pada Juli 2002 sumur R-28 ditutup karena mengalami penurunan produksi sangat cepat dengan produksi akhir 20 bfpd. Sumur R-28 ditutup selama 2 tahun dan pada Februari 2004 dilakukan analisa pada sumur R-28 guna memproduksi sisa cadangannya. Hasil analisa memutuskan untuk dilakukannya kajian ulang pindah lapisan (KUPL), perforasi pada kedalaman 2287 – 2379 m ditutup dan dilakukan perforasi pada kedalaman 2316 – 2322 m lapisan Baturaja *formation* (BRF). Setelah dilakukan KUPL, sumur R-28 berproduksi hanya 5 hari.

Pada September 2004 dilakukan perforasi ulang pada kedalaman 2316 – 2322 m dan dilakukan juga proses stimulasi pada sumur R-28 namun tetap belum berhasil. Pada Desember 2004 dilakukan *re-design* stimulasi dan diuji produksi pada sumur R-28 dan hasilnya 156 bfpd, 31 bopd dengan kadar air 80%. Seiring berjalannya waktu, produksi sumur R-28 mengalami penurunan produksi.

PT. Pertamina EP Field Pendopo melakukan analisa kembali guna mengangkat cadangan sisa pada sumur R-28 lapangan RS, hasil analisa menunjukkan bahwa pada lapisan Baturaja *formation* memiliki porositas dan permeabilitas yang *tight* (ketat) maka harus dilakukan *hydraulic fracturing*. Pada Mei sampai Agustus 2012 dilakukanlah proyek *hydraulic fracturing* pada sumur R-28 lapangan RS.

Untuk mengetahui ekonomis atau tidaknya proyek *hydraulic fracturing* dengan sisa cadangan yang dapat diproduksi (*estimated remaining reserve*) maka dilakukan kajian ekonomi yang terdiri dari: *net present value (NPV)*, *rate of return (ROR)*, *pay out time (POT)*, dan *profit to investment ratio (PIR)*.

### I.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti pada tugas akhir ini secara umum adalah:

1. Jenis *decline curve* apa yang sesuai dengan penurunan laju produksi minyak pada sumur R-28 lapangan RS dengan metode *loss ratio* dan metode *trial error and chi-square test* ?
2. Berapakah besar cadangan minyak, sisa cadangan, *recovery factor*, laju produksi dan kumulatif produksi masa yang akan datang ( $q_{\text{forecast}}$  dan  $N_{p_{\text{forecast}}}$ ) dari sumur R-28 lapangan RS ?
3. Apakah proyek *hydraulic fracturing* pada sumur R-28 bernilai ekonomis ?

### I.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang didefinisikan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Dalam menentukan jenis *decline curve* terbatas pada metode *loss ratio* dan metode *trial error and chi-square test*.
2. Umur produksi ditentukan dengan rumus yang sesuai jenis *decline curve* .
3. Cadangan minyak (*ultimate recovery*) didefinisikan sebagai hasil penjumlahan cadangan sisa (*remaining reserves*) dengan produksi kumulatif (*cumulative production*) pada waktu terakhir produksi, *recovery factor* atau faktor perolehan minyak didefinisikan sebagai presentase perbandingan cadangan minyak (*ultimate recovery*) dengan cadangan minyak awal (*original oil in place*) dan perkiraan produksi ditentukan dengan rumusan sesuai dengan jenis kurva penurunan produksi.
4. Kajian keekonomian *hydraulic fracturing* pada sumur R-28 dengan indikator *net present value (NPV)*, *rate of return (ROR)*, *pay out time (POT)*, dan *profit to investment ratio (PIR)*.

### I.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan yaitu :

1. Menentukan jenis *decline curve* yang sesuai dengan sumur R-28 yang dikaji.
2. Menentukan sisa umur produksi (*life time production*) lapangan yang dikaji.
3. Memperkirakan nilai cadangan (*ultimate recovery*), sisa cadangan (*remaining reserves*), *recovery factor*, laju produksi dan kumulatif produksi masa yang akan datang ( $q_{\text{forecast}}$  dan  $N_{p_{\text{forecast}}}$ ) dari sumur R-28 lapangan RS.
4. Menentukan nilai keekonomian proyek *hydraulic fracturing*.

#### I.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi PT. Pertamina EP Field Pendopo, yaitu sebagai bahan pedoman dalam :

1. Peramalan laju produksi dan kumulatif produksi masa yang akan datang ( $q_{\text{forecast}}$  dan  $N_{p_{\text{forecast}}}$ ) dari sumur R-28 lapangan RS..
2. Upaya mengoptimalkan pengangkatan migas melalui program-program *hydraulic fracturing*, *water flooding*, dan *enhance oil recovery* (EOR) sumur yang mengalami penurunan produksi.
3. Mengoptimalkan kemampuan atau kapasitas produksi sumur per satuan waktu.
4. Kajian ekonomi proyek *hydraulic fracturing* pada sumur R-28.

#### I.6. Metodologi Penulisan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada metode pendekatan deskriptif yang bertujuan untuk memecahkan masalah yang dihadapi pada waktu sekarang. Metodologi penelitian yang dipergunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah :

##### 1. Pengambilan data

Data-data yang diperoleh yaitu laju produksi, kumulatif laju produksi, waktu produksi, data harga minyak (US\$), biaya operasi minyak perbarrel,

peta lokasi, status sumur, porositas minyak rata-rata ( $\phi_{avg}$ ), *saturated water* rata-rata ( $S_{wi\ avg}$ ), faktor volume formasi minyak ( $B_{oi}$ ), *volume bulk* ( $V_b$ ), total investasi (*capital cost* dan *non capital cost*), spit pemerintah dan Pertamina, pajak pemerintah serta peta geologi.

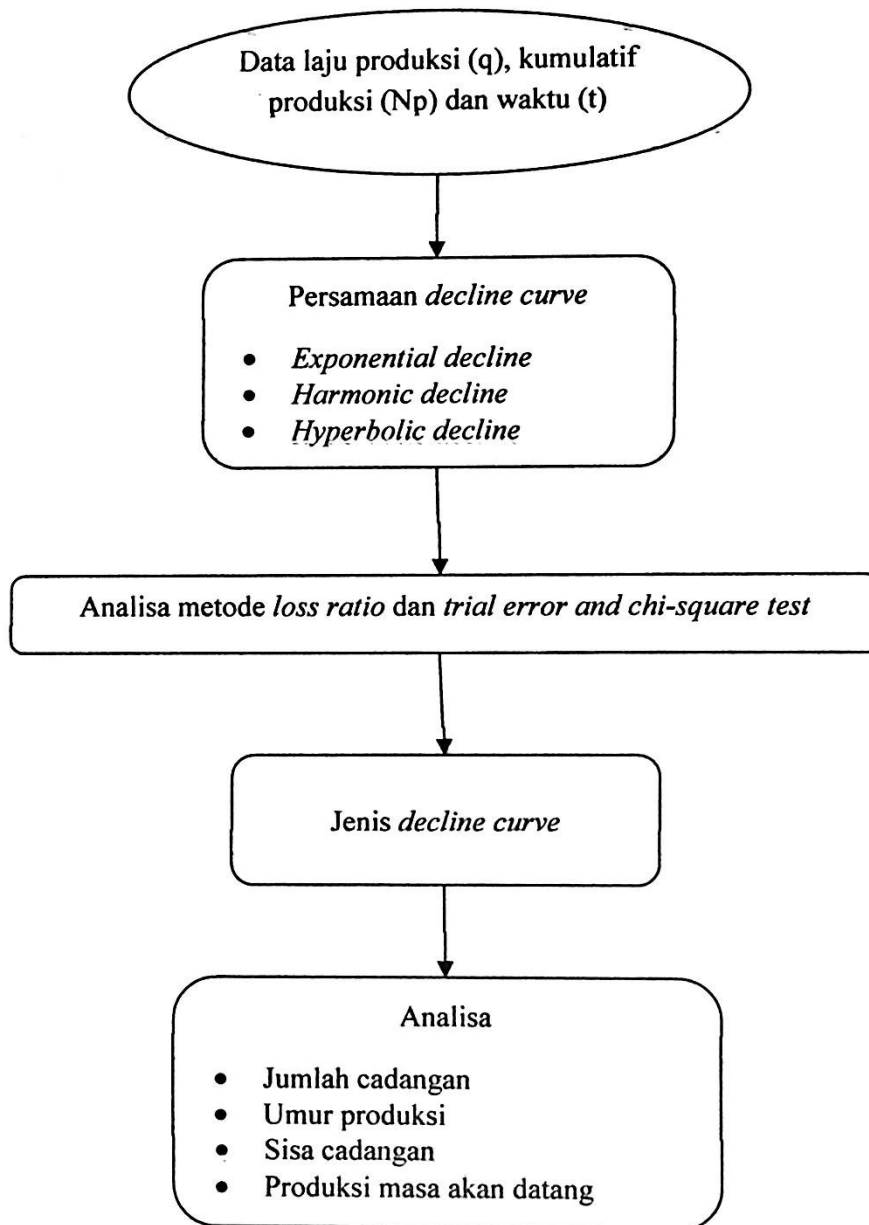
## 2. Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh akan diolah menggunakan grafik yang merupakan hasil plot antara laju produksi ( $q_o$ ) dan waktu produksi ( $t$ ) selanjutnya akan dilakukan pemilihan periode produksi yang menunjukkan penurunan produksi. Jenis *decline curve*, harga eksponen decline ( $b$ ) dan *decline rate* ( $D$ ) ditentukan dengan dua metode, yaitu metode *loss ratio* dan metode *trial error and chi-square test* yang disajikan dalam bentuk tabel, perhitungan penyelesaian serta grafik. Estimasi jumlah cadangan ditentukan dengan rumusan sesuai jenis *decline* terbaik.

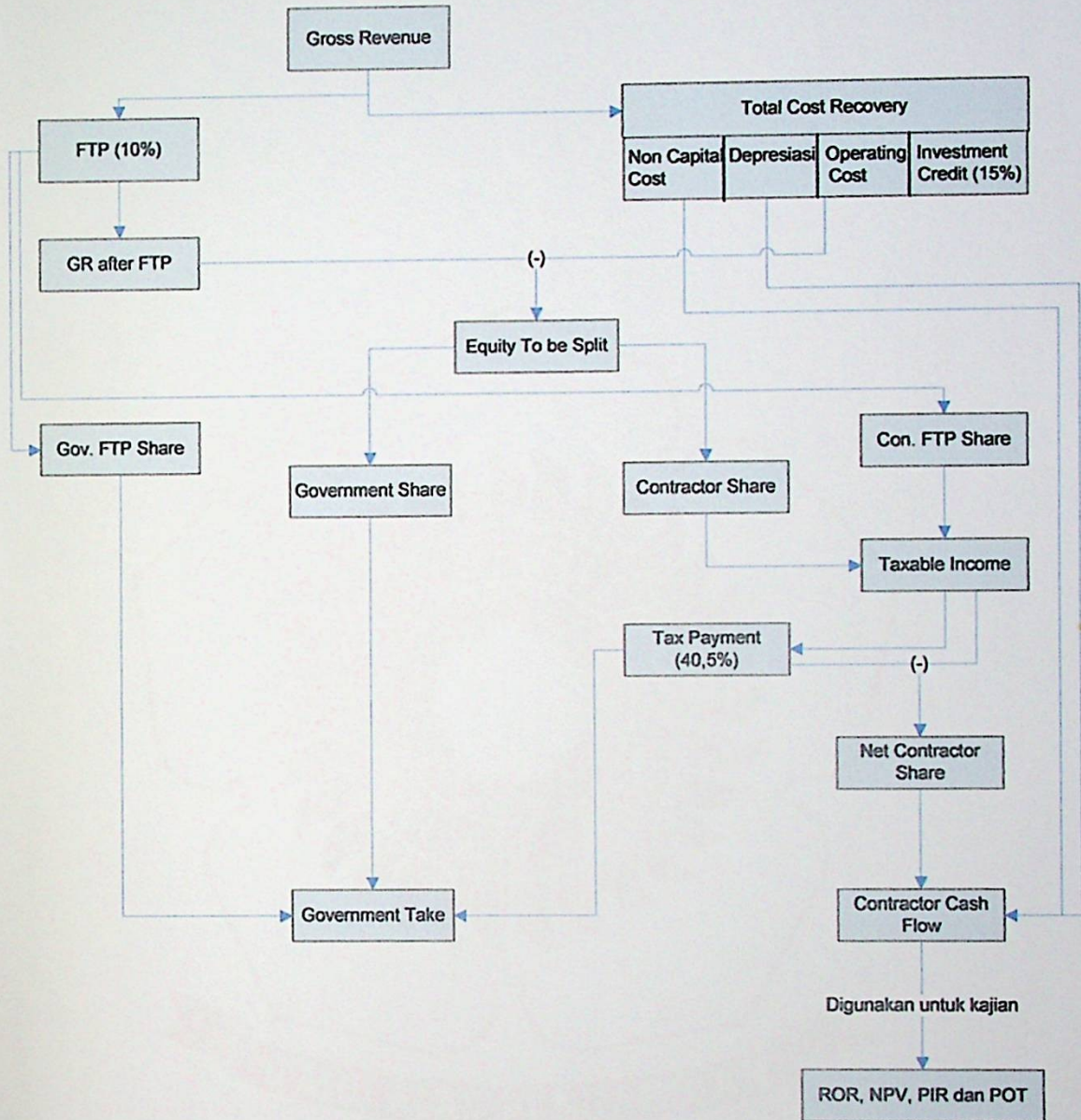
Sedangkan untuk pengolahan data keekonomian dilakukan setelah kita mendapat peramalan laju produksi dan kumulatif produksi masa yang akan datang ( $q_{forecast}$  dan  $N_{p_{forecast}}$ ). Kumulatif laju produksi pertahun dikalikan dengan harga minyak maka diperoleh *revenue*, dari *revenue* maka akan diperoleh *total cost recovery* dan *equity to be split*. *Equity to be split* dibagi antara Pemerintah dan Kontraktor (Pertamina). Pertamina akan memperoleh *cash flow* setelah dikurangi dari *government tax* dan *total cost recovery*.

## 3. Analisa Data

Pemecahan masalah dilakukan berdasarkan analisa pada data yang diperoleh dari lapangan yang didasari oleh teori yang ada pada literatur yang berhubungan dengan masalah tersebut. Proses analisisnya tertera pada gambar 1.1. analisa *decline curve* dan gambar 1.2. *production sharing contract* (PSC) untuk analisa kajian keekonomian *hydraulic fracturing*.



GAMBAR 1.1  
ANALISA *DECLINE CURVE*



GAMBAR 1.2

*PRODUCTION SHARING CONTRACT (PSC) UNTUK ANALISA KAJIAN KEEKONOMIAN HYDRAULIC FRACTURING*

## DAFTAR PUSTAKA

1. Yew, Ching H. 1997. "*Mechanics Of Hydraulic Fracturing*". Gulf Publishing Company Houston, Texas.
2. Dadang Rukmana, Dedi Kristanto dan Dedi Cahyono Aji. 2012. "*Teknik Reservoir Teori dan Aplikasi*". Percetakan Pohon Cahaya: Yogyakarta.
3. Anonim. 1996. "*Introduction to Oil and Gas Production*". American Petroleum Institute, Washington D. C.
4. Satter A. and Thakur G. C. 1994. "*Integreted Petroleum Reservoir Management*". Pennwell Publishing Company Tulsa, Oklahama.
5. McCrav. Arthur. W. 1975. "*Petroleum Evaluations And Economic Decisions*". School of Pctrolcum and Geological Engineering University of Oklahoma.
6. Lubiantara. Bennv. 2012. "*Ekonomi Migas*". PT Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
7. Tarek Ahmad dan Paul D. McKinney. 2005. "*Advance Reservoir Engineering*". Gulf Professional Publishing is an Imprint of Elsevier.
8. Arsegianto. 2007. "*Tekno-ekonomi Proyek Migas*". Departemen Teknik Perminyakan Institut Teknologi Bandung.