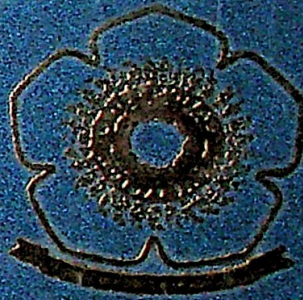


SKRIPSI

EVALUASI CADANGAN MINYAK SISA BERDASARKAN DECLINE CURVE DENGAN METODE LOSS RATIO DAN TRIAL ERROR & χ^2 -CHISQUARE TEST PADA LAPANGAN X PT PERTAMINA EP ASSET 1 FIELD JAMBI

Dinajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Jurusan
Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya



MERJANDRIANI
03101002048

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014

5
622.338.207

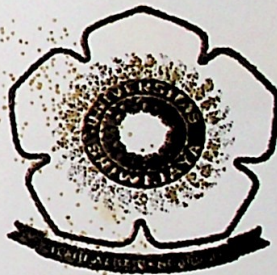
Mer
e
2014

k: 27627/20219

SKRIPSI

EVALUASI CADANGAN MINYAK SISA BERDASARKAN DECLINE CURVE DENGAN METODE LOSS RATIO DAN TRIAL ERROR & χ^2 -CHISQUARE TEST PADA LAPANGAN X PT PERTAMINA EP ASSET 1 FIELD JAMBI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Jurusan
Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya



MERIANDRIANI
03101002048

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

SKRIPSI

EVALUASI CADANGAN MINYAK SISA BERDASARKAN *DECLINE CURVE* DENGAN METODE *LOSS RATIO* DAN *TRIAL ERROR & X^2 -CHISQUARE TEST* PADA LAPANGAN X PT PERTAMINA EP ASSET 1 *FIELD* JAMBI



MERIANDRIANI
03101002048

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI CADANGAN MINYAK SISA BERDASARKAN *DECLINE CURVE* DENGAN METODE *LOSS RATIO* DAN *TRIAL ERROR* & χ^2 -*CHISQUARE TEST* PADA LAPANGAN X PT PERTAMINA EP ASSET 1 *FIELD* JAMBI

SKRIPSI

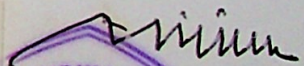
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Oleh :

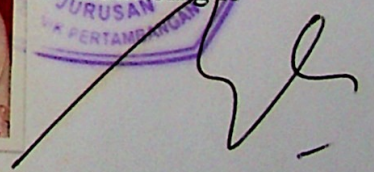
MERIANDRIANI
03101002048

Indralaya, November 2014
Pembimbing I




Ir. A. Taufik Arief, M.S.
NIP. 196309091989031002

Pembimbing II


Weny Herlina, S.T., M.T.
NIP. 197309291998022001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

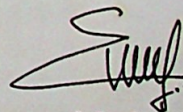
Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Meriandriani
NIM : 03101002048
Judul : Evaluasi Cadangan Minyak Sisa Berdasarkan *Decline Curve* dengan Metode *Loss Ratio* dan *Trial Error & X^2 -Chisquare Test* Pada Lapangan X PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, 20 November 2014



Meriandriani
03101002048

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Meriandriani
NIM : 03101002048
Judul : Evaluasi Cadangan Minyak Sisa Berdasarkan *Decline Curve* dengan Metode *Loss Ratio* dan *Trial Error & X^2 -Chisquare Test* Pada Lapangan X PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, 20 November 2014



Halaman Persembahan

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap
(Qs. Alam Nasyrah: 7,9)

“...kaki yang akan berjalan lebih jauh, tangan yang akan berbuat lebih banyak, mata yang akan menatap lebih lama, leher yang akan lebih sering melihat ke atas, lapisan tekad yang seribu kali lebih keras dari baja, dan hati yang akan bekerja lebih keras, serta mulut yang akan selalu berdoa...” - 5cm.

Sembah sujud serta puji dan syukurku pada-Mu Allah SWT. Tuhan semesta alam yang menciptakanku dengan bekal yang begitu teramat sempurna. Taburan cinta, kasih sayang, rahmat dan hidayat-Mu telah memberikan ku kekuatan, kesehatan, semangat pantang menyerah dan memberkatiku dengan ilmu pengetahuan serta cinta yang pasti ada disetiap ummat-Mu. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu ku limpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Alhamdulillahirabbil'amin.... Alhamdulillahirabbil 'amin.... Alhamdulillahirabbil alamin....

Sebuah langkah usai sudah. Satu cita telah ku gapai
Namun

Itu bukan akhir dari perjalanan. Melainkan awal dari satu perjuangan

Ku persembahkan karya mungil ini...
untuk belahan jiwa ku bidadari surgaku yang tanpamu aku bukanlah siapa-siapa di dunia fana ini Ibundaku tersayang (Hj. Umi Kalsum)

Mama....

Do'a mu menjadikan ku bersemangat. Kasih sayang mu yang membuatku menjadi kuat. Hingga aku selalu bersabar melalui ragam cobaan yang mengejar. Kini cita-cita dan harapan telah ku gapai namun tenang tentram dengan penuh kesabaran dan pengertian luar biasa

Ayahandaku tercinta (H. M. Khotib)

Ayah.....

Petuah mu bak pelita, menuntun ku dijalan-Nya. Peluh mu bagai air, menghilangkan haus dahaga. Hingga darah ku tak membeku Dan raga ku belum berubah kaku

Kepada Abang-abangku (Syafrianto), (Arian Saputra) terima kasih atas segala nasehat dan melindungiku selama ini. Kepada Adik-Adikku (Rizki Sariwahyuni), (Priska

Rahmatillah). terima kasih tiada tara atas segala support yang telah diberikan selama ini dan semoga Adik-adikku tercinta dapat menggapaikan keberhasilan juga di kemudian hari.

Kepada seluruh dosen Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya terima kasih atas ilmu yang telah diberikan kepadaku dengan tulus dan ikhlas, terkhusus untuk pak Ir. A. Taufik Arief, MS. Dan Ibu Weny Herlina ST., MT. Terima kasih atas bimbingan dalam menyelesaikan karya ini hingga selesai.

Kepada Sahabat setiaiku sedari SD (Mita, chaca, ria) dan sedari SMP (rizki, habib, adexutut) syukran banget atas supportnya baik itu moril & materil

Kepada abang sekaligus penyemangat yang dulu pernah singgah dihati Hariz Subhan, ST. Terima kasih telah menjadi pendengar yang baik dan tempatku mengadau terima kasih atas semangat dan waktunya.

Kepada Sahabat kuliahku (Tia, Desi, Dina, Lianita, Elis) terima kasih atas dukungan, bantuan dan kebersamaan kita selama ini dan selamanya.

Kepada Genk Harimau (Dima, Abg Rizki, Pris, Herru, Albert, Cipluk, Olan, Marcel) terima kasih atas bantuan kalian baik moril maupun materil, kalian teman sepergilaan yang ga bakal terlupakan sampai kapan pun.

Kepada teman-teman seperjuanganku rekan-rekan TAMBANG 2010 yang tak bisa disebutkan namanya satu persatu terima kasih yang tiada tara ku ucapkan, keep masive.

Kepada dua sejoli Ihsan dan Fadly terima kasih buat bantuan dan dukungan kalian selama bimbingan ini.

kepada Anak-Anak kosan Amanah dan Citra yang bersama-sama dalam tempat tinggal yang telah dirasa suka duka kita lalui.

Terakhir, untuk seseorang yang masih dalam misteri yang dijanjikan Ilahi yang siapapun itu, terimakasih telah menjadi baik dan bertahan di sana.

Akhir kata, semoga skripsi ini membawa kebermanfaatan. Jika hidup bisa kuceritakan di atas kertas, entah berapa banyak yang dibutuhkan hanya untuk kuucapkan terima kasih... :)

December 2th, 2014

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan laporan tulisan yang berjudul “Evaluasi Cadangan Minyak Sisa Berdasarkan *Decline Curve* dengan Metode *Loss Ratio* dan *Trial Error & X^2 -Chisquare Test* pada Lapangan X PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi”.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. A. Taufik Arief, MS., dan Weny Herlina, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I dan II, beserta :

1. Prof. Dr. Badia Perizade, MBA, Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA., Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan Bochori, ST., MT., Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
4. Ir. A. Rahman, MS., selaku Pembimbing Akademik.
5. Ifan Rahmansyah, ST. beserta rekan dan staf *Petroleum Engineering* yang telah membimbing Tugas Akhir di PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi.
6. Seluruh dosen pengajar dan staf Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
7. Serta pihak yang sudah membantu dalam menyusun laporan ini.

Penulisan laporan ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna penyempurnaan dari penulisan laporan ini. Demikianlah yang dapat disampaikan, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak kalangan.

Indralaya, November 2014

Penulis

RINGKASAN

EVALUASI CADANGAN MINYAK SISA BERDASARKAN *DECLINE CURVE* DENGAN METODE *LOSS RATIO* DAN *TRIAL ERROR & X²-CHISQUARE TEST* PADA LAPANGAN X PT PERTAMINA EP ASSET 1 FIELD JAMBI

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 20 November 2014

Meriandriani; Dibimbing oleh Taufik Arief dan Weny Herlina

Evaluation of Remaining Oil Reserve Based on Decline Curve by Using Trial Error & X²-chisquare Test and Loss Ratio Method at Field X PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi

xiv + 69 halaman, 20 tabel, 19 gambar, 6 lampiran

RINGKASAN

Berdasarkan data PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi, lapangan x memiliki 7 (tujuh) lapisan yang produktif. Tujuh lapisan tersebut hanya 2 (dua) lapisan yang akan dievaluasi cadangan minyak sisanya, karena kedua lapisan ini telah lama diproduksi dari tahun 1949 hingga 2014 dengan tidak adanya penambahan dan pengurangan jumlah sumur, dan tidak adanya perubahan metode produksi. Kedua lapisan itu adalah lapisan A dan lapisan B. Lapisan A terjadi penurunan produksi secara linier pada bulan April 1999 sebesar 103,5 BOPD hingga bulan Desember 2009 sebesar 24,86 BOPD. Begitu pula dengan lapisan B pada bulan April 2000 sebesar 840,61 BOPD hingga bulan Desember 2011 sebesar 97,61 BOPD. Penurunan produksi inilah maka dilakukan suatu evaluasi terhadap kedua lapisan tersebut, metode evaluasi yang digunakan adalah metode analisa kurva penurunan produksi (*decline curve*). Metode kurva penurunan produksi hanya menggunakan data laju produksi, data kumulatif produksi dan waktu produksi. Metode kurva penurunan produksi ini digunakan untuk menentukan sisa cadangan (*remaining reserve*), umur produksi (*life time production*), prediksi laju produksi, dan *ultimated recovery*. Hasil perhitungan dan pembahasan pada lapisan A dengan metode *loss ratio* mendapatkan hasil *remaining reserve* sebesar 553,2537 MSTB, *ultimate recovery* sebesar 6.576,0504 MSTB, *life time production* selama 143 bulan, masih berpotensi hingga bulan Januari 2026, dan besarnya penurunan laju produksi sebesar 0,0235 BOPD/bulan, sedangkan dengan metode *trial error & x²-chisquare* mendapatkan hasil *remaining reserve* sebesar 592,9094 MSTB, *ultimate recovery* sebesar 6.579,2227 MSTB, *life time production* selama 129 bulan, masih berpotensi hingga bulan Oktober 2024, dan besarnya penurunan laju produksi sebesar 0,0211 BOPD/bulan. Lapisan B dengan metode *loss ratio* mendapatkan hasil *remaining reserve* sebesar 2.653,8619 MSTB, *ultimate recovery* sebesar 1.1206,3866 MSTB, *life time production* selama 195 bulan, masih berpotensi hingga bulan Mei 2030, dan besarnya penurunan laju produksi sebesar 0,0127 BOPD/bulan, sedangkan dengan metode *trial error & x²-chisquare* mendapatkan hasil *remaining reserve* sebesar 2.686,9465 MSTB, *ultimate recovery* sebesar 1.1209,1473 MSTB, *life time production* selama 129 bulan, masih berpotensi hingga bulan Januari 2029, dan besarnya penurunan laju produksi sebesar 0,0187 BOPD/bulan.

Kata Kunci : Decline Curve, Cadangan Sisa, Ultimate Recovery, Umur Produksi
Kepustakaan : 11 (1994-2014)

SUMMARY

EVALUATION OF REMAINING OIL RESERVE BASED ON DECLINE CURVE BY USING TRIAL ERROR & χ^2 -CHISQUARE TEST AND LOSS RATIO METHOD AT FIELD X PT PERTAMINA EP ASSET 1 FIELD JAMBI

Scientific Paper in the form of Skripsi, 20 November 2014

Meriandriani; supervised by Taufik Arief and Weny Herlina

Evaluasi Cadangan Minyak Sisa Berdasarkan *Decline Curve* dengan Metode *Loss Ratio* dan *Trial Error & χ^2 -Chisquare Test* pada Lapangan X PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi

xiv + 68 page, 20 table, 17 pictures, 4 attachment

SUMMARY

Based on data from PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi, field x has a productive layer 7 (seven). Only 2 (two) of the 7 (seven) of the layers that will be on the evaluation of the remaining oil reserves, because both of these layers has long manufactured from 1949 until 2014 with no addition and reduction of the number of wells, and the absence of a change in production methods. The layers is a layer A and layer B. The layer of A is linear production decline occurred in April 1999 of 103,5 BOPD until December 2009 of 24,86 BOPD. Layer of B in April 2000 of 840,61 BOPD until December 2011 of 997,61 BOPD. The decrease in production in then carried out an evaluation of the two layers, the evaluation method used is the decline curve analysis method. Decline curve method uses only the data production rates, cumulative production data, and the time of production. This decline curve method was used to determine the remaining reserves, life time production, production rates predictions, and ultimate recovery. Results of calculation and discussion on a layer of A with loss ratio method get results the remaining reserves of 553,2537 MSTB, ultimate recovery of 6.576,0504 MSTB, life time production for 143 month, still potentially until January 2026, and the magnitude of the decline in the rate of oil production of 0,0235 BOPD/month, and with the trial error & χ^2 -chisquare test method get results the remaining reserves of 592,9094 MSTB, ultimate recovery of 6.579,2227 MSTB, life time production for 129 month, still potentially until October 2024, and the magnitude of the decline in the rate of oil production of 0,0211 BOPD/month. Layer of B with loss ratio method get results the remaining reserves of 2.653,8619 MSTB, ultimate recovery of 1.1206,3866 MSTB, life time production for 195 month, still potentially until Mei 2030, and the magnitude of the decline in the rate of oil production of 0,0127 BOPD/month, and with the trial error & χ^2 -chisquare test method get results the remaining reserves of 2.686,9465 MSTB, ultimate recovery of 1.1209,1473 MSTB, life time production for 129 month, still potentially until January 2029, and the magnitude of the decline in the rate of oil production of 0,0187 BOPD/month.

Keyword : Decline Curve, Remaining Reserve, Ultimate Recovery, Life Time Production
Citations : 11 (1994-2014)

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Halaman Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Ringkasan	vii
Summary	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiv
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Metode Penelitian	4
 BAB II. TINJAUAN UMUM	 7
2.1. Sejarah Singkat PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi.....	7
2.2. Kondisi Geologi Lapangan Jambi	11
2.2.1. Geologi Regional	11
2.2.2. Stratigrafi Regional	11
2.2.3. Struktur Geologi Regional.....	15
2.3. Keadaan Umum Geologi Produksi dan Reservoir Lapangan X.....	15

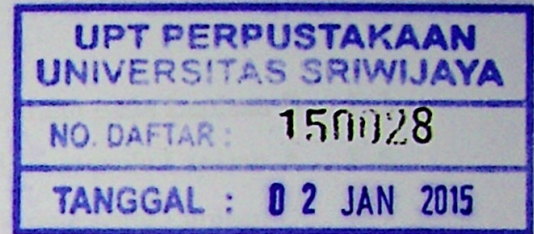
BAB III. TINJAUAN PUSTAKA	19
3.1. Metode Perhitungan Cadangan.....	19
3.2. Konsep Dasar Kurva Penurunan Produksi (<i>Decline Curve</i>)	20
3.3. Analisis Penurunan Laju Produksi yang Konstan	22
3.4. Penentuan Tipe Kurva Penurunan Produksi	23
3.5. Jenis-jenis Kurva Penurunan Produksi	26
3.5.1. <i>Exponential Decline</i>	29
3.5.2. <i>Hyperbolic Decline</i>	29
3.5.3. <i>Harmonic Decline</i>	33
3.6. Evaluasi Cadangan Minyak	36
3.7. Evaluasi Umur Produksi	37
3.8. Evaluasi Laju Produksi Masa yang Akan Datang	38
3.9. Evaluasi <i>Ultimate Recovery</i> (UR)	39
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 40
4.1. Pemilihan Jenis Kurva Penurunan Produksi	40
4.1.1. Pemilihan <i>Trend</i> Produksi Untuk Analisis <i>Decline</i>	41
4.1.2. Pemilihan Jenis Kurva Penurunan Produksi.....	44
4.2. Perhitungan Jumlah Cadangan Minyak Sisa	53
4.3. Perhitungan <i>Ultimate Recovery</i>	58
4.4. Perhitungan Umur Lapisan (<i>Remaining Life</i>).....	59
4.5. Prediksi Produksi Lapisan pada Masa yang Akan Datang	61
4.6. Analisis Perhitungan Cadangan dari Metode <i>Loss Ratio</i> dan <i>Trial Error & X^2-Chisquare</i>	 63
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	 67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
 DAFTAR PUSTAKA	 69

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1. Diagram Alir Penelitian	6
2.1. Peta Wilayah Kerja Produksi Jambi.....	8
2.2. Kegiatan Pada Saat Penelitian di Kantor PT Pertamina EP.....	9
2.3. Peta Lokasi Lapangan PT Pertamina EP <i>Asset 1 Field</i> Jambi	10
2.4. Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan	14
2.5. Peta Struktur Lapisan A	17
2.6. Peta Struktur Lapisan B	18
3.1. Bentuk <i>Exponential Decline</i>	26
3.2. Bentuk <i>Hyperbolic Decline</i>	28
3.3. Bentuk <i>Harmonic Decline</i>	31
3.4. Tiga Tipe <i>Decline Curve</i> pada Kertas Kartesian, Semilog dan Log-Log	34
4.1. Grafik Laju Produksi Terhadap Waktu pada Lapisan A.....	42
4.2. Grafik Penurunan Laju Produksi yang Linier pada Lapisan A	42
4.3. Grafik Laju Produksi Terhadap Waktu pada Lapisan B	43
4.4. Grafik Penurunan Laju Produksi yang Linier pada Lapisan B	44
4.5. <i>Forecast Production</i> Lapisan A dengan Metode <i>Loss Ratio</i>	46
4.6. <i>Forecast Production</i> Lapisan B dengan Metode <i>Loss Ratio</i>	47
4.7. <i>Forecast Production</i> Lapisan A dengan Metode <i>Trial Error</i> & χ^2 - <i>Chisquare</i>	50
4.8. <i>Forecast Production</i> Lapisan B dengan Metode <i>Trial Error</i> & χ^2 - <i>Chisquare</i>	52

DAFTAR TABEL



	Halaman
3.1. Persamaan <i>Decline Curve</i>	35
4.1. Jenis Kurva Penurunan dari Kedua Lapisan dengan Metode <i>Loss Ratio</i>	48
4.2. Hasil Kumulatif X^2 dan D pada <i>Trend</i> Lapisan A	49
4.3. Hasil Kumulatif X^2 dan D pada <i>Trend</i> Lapisan B	51
4.4. Jenis Kurva Penurunan dari Kedua Lapisan dengan Metode <i>Trial Error & X^2-Chisquare</i>	53
4.5. Perbandingan <i>Remaining Reserve</i> Setiap Lapisan.....	58
4.6. Perbandingan <i>Ultimate Recovery</i> Setiap Lapisan	59
4.7. Perbandingan Hasil Perhitungan dari Dua Metode pada Lapisan A	63
4.8. Perbandingan Hasil Perhitungan dari Dua Metode pada Lapisan B.....	64
4.9. Hasil Perhitungan dari Lapisan A	66
4.10. Hasil Perhitungan dari Lapisan B	66
A.1. Data Laju Produksi Lapisan A.....	A-1
A.2. Data Laju Produksi Lapisan B	A-11
B.1. Data Produksi Lapisan A untuk dianalisis secara <i>Decline</i>	B-1
B.2. Data Produksi Lapisan B untuk dianalisis secara <i>Decline</i>	B-4
C.1. Metode <i>Loss Ratio</i> pada Lapisan A	C-1
C.2. Metode <i>Loss Ratio</i> pada Lapisan B.....	C-4
D.1. Metode <i>Trial Error & X^2-Chisquare</i> pada Lapisan A	D-1
D.2. Metode <i>Trial Error & X^2-Chisquare</i> pada Lapisan B	D-11
E.1. Prediksi Laju Produksi Minyak pada Lapisan A dengan Metode <i>Loss Ratio</i>	E-1
E.2. Prediksi Laju Produksi Minyak pada Lapisan A dengan Metode <i>Trial Error & X^2-Chisquare</i>	E-3
E.3. Prediksi Laju Produksi Minyak pada Lapisan B dengan Metode <i>Loss Ratio</i>	E-5
E.4. Prediksi Laju Produksi Minyak pada Lapisan B dengan Metode <i>Trial Error & X^2-Chisquare</i>	E-8
F.1. Laju Produksi Aktual dan Laju Produksi Perkiraan pada Lapisan A...	F-1

- F.2. Laju Produksi Aktual dan Laju Produksi Perkiraan pada Lapisan B ... F-3
- F.3. Kumulatif *Chisquare* dan Laju Produksi Perkiraan pada Lapisan A ... F-6
- F.4. Kumulatif *Chisquare* dan Laju Produksi Perkiraan pada Lapisan B.... F-7

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Laju Produksi Lapisan A dan Lapisan B	A-1
B. Pemilihan Data untuk dianalisa secara <i>Decline Curve</i> yang menurun secara Linier	B-1
C. Perhitungan dengan Metode <i>Loss Ratio</i>	C-1
D. Perhitungan dengan Metode <i>Trial Error & X^2-Chisquare</i>	D-1
E. Prediksi Laju Produksi di Masa yang Akan Datang	E-1
F. Perhitungan Standar Deviasi pada Metode <i>Loss Ratio</i> dan Metode <i>X^2-Chisquare Test</i>	F-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Minyak dan gas bumi merupakan sumber energi yang terbentuk dari sisa makhluk hidup masa lampau sehingga minyak dan gas bumi merupakan bagian dari energi fosil. Butuh waktu yang sangat lama untuk terbentuknya minyak dan gas bumi. Di tengah banyaknya isu pengembangan energi baru terbarukan, minyak dan gas bumi masih menjadi sumber energi primadona. Namun ketersediaan minyak dan gas bumi di masa sekarang telah menipis karena terus menerus dieksploitasi untuk memenuhi kebutuhan energi dunia.

Untuk mendapatkan minyak bumi tentu saja harus dilakukan operasi pemboran dan operasi produksi yang sebelumnya didahului dengan operasi pencarian cadangan migas. Biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan kegiatan tersebut sangatlah besar dengan tingkat resiko kegagalan dan kerugian yang cukup tinggi. Berdasarkan faktor-faktor biaya dan resiko kegagalan yang besar ini, maka suatu *reservoir* minyak (lapangan minyak dan gas) yang akan dikembangkan harus dievaluasi dengan secara rinci dan detail atas nilai ekonomi dan besarnya nilai minyak dan gas yang terkandung didalamnya. Suatu evaluasi cadangan migas, umur produksi, dan laju produksi pada masa yang akan datang diperlukan sebagai bahan pertimbangan pengambilan suatu keputusan. Untuk menentukan cadangan hidrokarbon suatu *reservoir* (lapangan) dapat dilakukan dengan 5 (lima) metode yaitu metode analogi, metode *volumetric*, metode *material balance*, metode kurva penurunan produksi (*decline curve*), dan simulasi *reservoir*

Berdasarkan data PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi, lapangan x memiliki 7 (tujuh) lapisan yang produktif. Dari ketujuh lapisan hanya 2 (dua) lapisan yang akan dievaluasi cadangan minyak sisanya, karena kedua lapisan ini telah lama di produksikan dari tahun 1949 hingga 2014. Terjadinya penurunan produksi secara linier pada kedua lapisan, dimana pada saat terjadinya penurunan produksi tersebut tidak adanya penambahan dan

pengurangan jumlah sumur, dan tidak adanya perubahan metode produksi. Kedua lapisan itu adalah lapisan A dan lapisan B. Pada lapisan A terjadi penurunan produksi secara linier pada bulan April 1999 sebesar 103,5 BOPD hingga bulan Desember 2009 sebesar 24,86 BOPD. Begitu pula dengan lapisan B pada bulan April 2000 sebesar 840,61 BOPD hingga bulan Desember 2011 sebesar 97,61 BOPD. Dengan penurunan produksi inilah maka dilakukan suatu evaluasi terhadap kedua lapisan tersebut, metode evaluasi yang digunakan adalah metode analisa kurva penurunan (*decline curve*). (Pertamina, 2014)

Dengan mengevaluasi lapisan secara analisa *decline curve* ini akan mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode lain, hal ini dikarenakan analisa *decline curve* akan memperoleh jumlah cadangan sisa, umur lapisan dan juga prediksi laju produksi dimasa yang akan datang (Petroleum Society. 1994). Metode ini juga memiliki tingkat keyakinan yang besar bila dibandingkan dengan metode yang lain dikarenakan metode ini menggunakan data-data terakhir atau data-data yang selalu aktual. Mengevaluasi lapisan dengan metode *decline curve* ini, terlebih dahulu menentukan jenis kurvanya dengan mengaplikasikan dua metode yaitu metode *loss ratio* dan metode *trial error & X^2 - chisquare test*. Digunakan kedua metode ini karena paling sederhana dan mudah untuk mendapatkan nilai *b* (eksponen *decline*) sebagai penentuan jenis kurvanya. Data yang diperlukan yaitu, data laju produksi, kumulatif produksi dan waktu produksi (Oktaria Galuhsari *jurnal*, 2011).

1.2. Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa bsar sisa cadangan (*remaining reserve*) di lapisan A dan lapisan B PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *loss ratio* dan *trial error & X^2 chisquare test*?

2. Berapa umur produksi pada lapisan A dan lapisan B PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *loss ratio* dan *trial error & X^2 chisquare test*?
3. Berapa perkiraan laju produksi (*production forecast*) di masa yang akan datang di lapisan A dan lapisan B PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *loss ratio* dan *trial error & X^2 chisquare test*?
4. Berapa besar jumlah *ultimated recovery* (UR) di lapisan A dan lapisan B PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi?
5. Apakah ada perbedaan dan persamaan dari perhitungan dengan metode *loss ratio* dan metode *trial error & X^2 chisquare test*.

1.3. Batasan Masalah

Dalam menganalisa potensi kandungan minyak suatu *reservoir* atau lapangan, Penulis hanya membahas perhitungan dari sisa cadangan (*remaining reserve*), umur produksi, prediksi laju produksi, dan *ultimated recovery* pada lapangan x yang terdiri dari lapisan A dan lapisan B di PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi dengan menggunakan metode *loss ratio* dan *trial error & X^2 chisquare test*.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar sisa cadangan (*remaining reserve*) lapisan A dan lapisan B PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *loss ratio* dan *trial error & X^2 chisquare test*.
2. Mengetahui umur produksi dari lapisan A dan lapisan B di PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *loss ratio* dan *trial error & X^2 chisquare test*.
3. Mengetahui prediksi laju produksi (*production forecast*) di masa yang akan datang pada lapisan A dan lapisan B di PT Pertamina EP Asset 1

Field Jambi berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *loss ratio* dan *trial error & X^2 chisquare test*.

4. Mengetahui jumlah *ultimated recovery* (UR) lapisan A dan lapisan B di PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi.
5. Mengkaji perbedaan dan persamaan perhitungan dengan metode *loss ratio* dan metode *trial error & X^2 chisquare test*.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini adalah :

1. Pengambilan Data

a. Data Sekunder

Data laju produksi, data kumulatif produksi dan waktu produksi.

2. Pengolahan data

a. Plot laju produksi (q_o) Vs waktu (t) pada grafik semilog

b. Pemilihan Periode (*Trend*) Produksi untuk analisa dengan dasar pemilihan periode analisa sebagai berikut:

- Tidak ada penutupan sumur dalam waktu yang lama
- Tidak ada penggantian metode produksi
- Adanya grafik penurunan produksi
- Jumlah sumur produksi sebaiknya tidak bertambah dan tidak berkurang

c. Penentuan *Type Decline Curve* dengan *Loss Ratio*

- Penentuan harga jumlah eksponen *decline* (Σb)

d. Penentuan *Type Decline Curve* dengan *trial error & X^2 chisquare test*

- Penentuan Harga *Nominal Decline* (D_i) dan *Expected Value* (F_i)
- Pengujian F_i dengan Metode *Chi-Square test*

3 Peramalan sisa cadangan

Sisa cadangan dapat dicari dengan persamaan 3-11, persamaan 3-16, dan persamaan 3-19 masing-masing untuk tipe *exponential*, *hyperbolic*, dan *harmonic*.

4 Penentuan umur produksi

Umur produksi sampai batas ekonomi limitnya dapat dicari dengan Persamaan 3-9, Persamaan 3-13, dan Persamaan 3-18 masing-masing untuk tipe *exponential*, *hyperbolic*, dan *harmonic*.

5 Prediksi laju produksi masa yang akan datang

Memprediksikan laju produksi masa yang akan datang dapat dicari dengan Persamaan 3-8, Persamaan 3-12, dan Persamaan 3-17 masing-masing untuk tipe *exponential*, *hyperbolic*, dan *harmonic*.

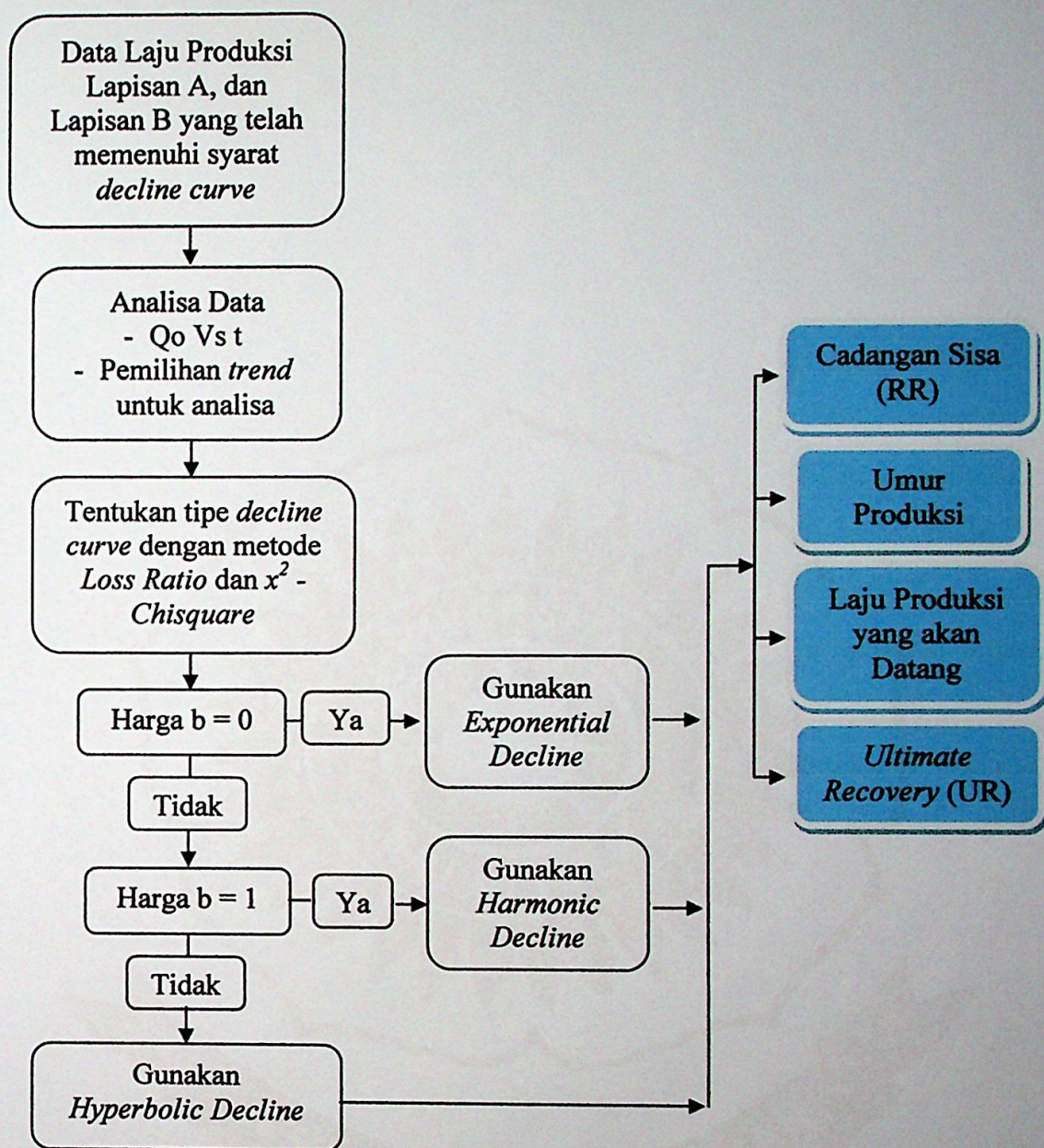
6. Pentuan *ultimate recovery*

Mengetahui nilai dari *ultimate recovery* dapat dicari dengan persamaan 3-24.

7. Analisa Data

Dari hasil perhitungan cadangan sisa, umur lapisan, *ultimate recovery* dan prediksi laju produksi maka hasil ini akan dianalisis. Hal ini ditinjau baik dari segi umur lapisan, jumlah cadangan maupun prediksi laju alir produksinya sehingga didapat nilai maksimum dan minimum.

Untuk mempermudah dalam penyelesaian penelitian ini, maka telah dibuat sebuah bagan alir kerangka pemikiran penelitian (Gambar 1.1).



Gambar 1.1. Diagram Alir Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Amyx, J. W. (1960). *Petroleum Reservoir Engineering*. New York. Mc.Graw Hill Book Co.
- Dadang, R., Dedy, K. (2012). *Teknik Reservoir Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta. Pohon Cahaya.
- J. J. Arps,. (1945). "*Analysis of Decline Curve*". Petroleum Economics AIME. Oklahoma.
- Oktaria Galuhsari. (2011). Penentuan Cadangan Minyak Sisa dengan Metode *Decline Curve* Pada Lapisan D Formasi W Lapangan T. *Jurnal Decline Curve*.
- Pertamina. (2008). "File Geologi Lapangan PT PERTAMINA EP JAMBI". PT Pertamina EP Jakarta
- Pertamina. (2014). "File Data Laju Produksi Lapisan A dan Lapisan B". PT Pertamina EP Asset 1 Filed Jambi. Jambi
- Petroleum Society. (1994). *Determination of Oil and Gas Reserves*. Canada. Calgary Section.
- Satter, Abdus., dan Thakur, G. C. (1994). *Integrated Petroleum Reservoir Management*. United States Of America. Penn Well Publishing Company.
- Smith, C.R., Tracy, G., Farrar, R.L. (1992). *Applied Reservoir Engineering*. USA. Oil and Gas Consultants International.
- Sri Wahyuningsih. (2011). Pendekatan Stokastik Pada Analisa Kurva Penurunan Tipe Eksponensial. *Jurnal Eksponensial Volume 2*.