

**STUDI PERHITUNGAN CADANGAN SISA MINYAK BERDASARKAN
KURVA PENURUNAN PRODUKSI DENGAN PENERAPAN METODE *LOSS
RATIO* DAN METODE *TRIAL ERROR AND X²(CHI-SQUAR)*E DI LAPISAN Z
PT.PERTAMINA EP REGION SUMATERA**



SKRIPSI UTAMA

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

Oleh

**Ramly Sinaga
03081002085**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2013

553.282

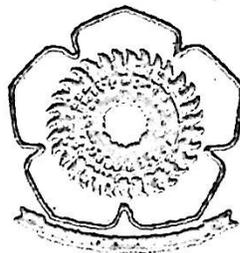
Sin

S

2013

23844/
24395

**STUDI PERHITUNGAN CADANGAN SISA MINYAK BERDASARKAN
KURVA PENURUNAN PRODUKSI DENGAN PENERAPAN METODE LOSS
RATIO DAN METODE TRIAL ERROR AND χ^2 (CHI-SQUAR)E DI LAPISAN Z
PT.PERTAMINA EP REGION SUMATERA**



SKRIPSI UTAMA

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

Oleh

Renny Sinaga
03081002085

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2013

**STUDI PERHITUNGAN CADANGAN SISA MINYAK BERDASARKAN
KURVA PENURUNAN PRODUKSI DENGAN PENERAPAN METODE LOSS
RATIO DAN METODE TRIAL ERROR AND χ^2 (CHI-SQUARE) DI LAPISAN Z
PT.PERTAMINA EP REGION SUMATERA**

SKRIPSI

Disetujui Oleh pembimbing I



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Maulana Yusuf'.

Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT.
NIP : 195909251988111001

Disetujui Oleh pembimbing II



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Budhi Kuswan Susilo'.

Dr. Budhi Kuswan Susilo, ST., MT.
NIP : 197111101999031005

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dan barang siapa meninggikan diri, ia akan direndahkan dan barangsiapa merendahkan diri, ia akan ditinggikan. (Matius 23:12)

Masa keamanan akan tiba bagimu; kekayaan yang menyelamatkan ialah hikmat dan pengetahuan; takut akan TUHAN, itulah harta benda Sion. (Yesaya 33 : 6)

**Apapun yang kita mohon dari TUHAN biarlah kita juga berusaha untuk mencapainya.
(2Petrus 1 :4)**

HADAPILAH HARI INI SEPERTI INI HARI TERAKHIRMU,
DAN HADAPILAH HARI ESOK DENGAN PENUH
PENGHARAPAN. (ANONIM)

Hormati lah ayah dan ibu mu supaya lanjut usia mu

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- 1. (alm) bapak tercinta dan mama ku tersayang. Doa tulus yang tak pernah berhenti buatku, pengorbanan yang luar biasa, motivasi, kesabaran, kasih sayang, dan kepercayaan buatku tidak akan pernah tergantikan. Makasih Mak, Pak, Aku sayang kalian.*
- 2. Abang, kakak dan lae. Bang dr. Ridho sinaga, kak dr. Lasma Yanti Simanjuntang dan Rosyta P.P sinaga, S.E serta lae Yanuari ndruru, S.E. Kalian sumber motivasi dan semangat yang luar biasa buatku. Makasih atas dukungan moril dan materilnya..*
- 3. Semua teman-temanku di Tambang 08 khususnya di Bituminus 08. Robby, Tumpol, Permedi (spermu), Pirmadi, Erluis, Eros, Elvi, Maria, Carolyn, Daniel, Erin, Ojak (ndu/ojek), Yopfie, Aswin, Joel, dan Oka. Kebersamaan dan kekompakan kita selama ini serta semua kenangan yang kita lewati bersama takkan terlupakan. Terimakasih ya teman-temanku buat semangat dan dukungan kalian semua semoga kita tetap kompak untuk kedepannya dan komunikasi tetap berjalan HIDUP BITUMINUS 08.*
- 4. Keluarga Bituminus. Semua abang tingkat dan adek tingkat yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Terima kasih buat dukungan kalian semua.*
- 5. Teman – teman tambang unsri 08 yang tidak bias disebutkan satu persatu, terimakasih atas semua kerja samanya selama ini. Kenangan kita akan selalu dikenang, tetap kompak dan hidup TAMBANG UNSRI.*
- 6. Anak Amanah. pra awak Michael voller sinaga, tandem ricky rusadri (palkon), dafit, dedek olive sitompul, kris nababan dan semua teman-teman di kostan amanah dan di inderalaya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Terima kasih buat kekeluargaan kita selama ini.*
- 7. Sri Yani Lumban Batu. Makasi ya sayang buat semua dukungannya, motivasi, semangat, doa, dan makasi karena uda mau berbagi apapun itu denganku.*

- lakukan apa yang bias kamu lakukan hari ini jangan tunda besok-

ABSTRAK

STUDI PERHITUNGAN CADANGAN SISA MINYAK BERDASARKAN KURVA PENURUNAN PRODUKSI DENGAN PENERAPAN METODE *LOSS RATIO* DAN METODE *TRIAL ERROR AND X²-CHISQUARE* DI LAPISAN Z PT.PERTAMINA EP REGION SUMATERA

(Ramly Sinaga, 03081002085, 2013, 94 halaman)

Untuk menentukan cadangan hidrokarbon suatu reservoir dapat dilakukan dengan metode kurva penurunan produksi (*decline curve*). Berdasarkan hasil evaluasinya, maka metode kurva penurunan produksi hanya menggunakan data laju produksi, data kumulatif produksi dan waktu produksi. Metode kurva penurunan produksi ini digunakan untuk menentukan *Ultimate Recovery*, *Remaining Reserves*, dan *Remaining Life*. Sebelum dilakukan pembahasan mengenai kurva penurunan produksi untuk menentukan cadangan minyak, maka perlu adanya penentuan jenis *decline curve*. Penentuan jenis *decline curve* juga menggunakan metode penentuan nilai ratio (b) yaitu metode loss ratio dan trial error X^2 -Chisquare. Hasil yang didapat dari metode loss ratio $b = 0.665$, sehingga kurva berjenis hyperbolic. Sedangkan menggunakan metode trial error nilai $b = 0$, sehingga kurva berjenis eksponensial. Hasil perhitungan dan pembahasan untuk jenis kurva secara loss ratio pada Lapisan Z didapatkan *Remaining Reserves* sebesar 371.36 MSTB; *Ultimate Recovery* sebesar 9290.56MSTB; *remaining life* selama 74.2 bulan, masih cukup potensial untuk dikelola hingga bulan desember 2018, sedangkan dengan metode trial error didapat *Remaining Reserves* sebesar 375.24 MSTB; *Ultimate Recovery* sebesar 9294.44 MSTB; *remaining life* sebesar 59.1 bulan., masih cukup potensial untuk dikelola hingga bulan Oktober 2017. Besarnya penurunan laju produksi minyak lapangan PT. Pertamina EP Region Sumatera untuk Lapisan Z adalah 0.06285/bulan dengan metode loss ratio, sedangkan dengan metode trial error adalah sebesar 0.03599/bulan.

Key Notes : Decline Curve, Ultimate Recovery, Remaining Reserves, Remaining Life.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Perhitungan Cadangan Minyak Berdasarkan Kurva Penurunan Produksi Dengan Penerapan X^2 (Chi-square) Di Lapangan PT.Pertamina Region Sumatera” ini sesuai dengan waktunya. Kerja praktek ini dilakukan pada tanggal 12 November 2012 – 12 Januari 2013 di Pertamina Region Sumatra. Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan data produksi, diskusi dan studi literatur yang relevan terhadap topik yang dibahas dalam laporan.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan dari Pembimbing I dan Pembimbing II yaitu Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT. dan Dr. Budhi Kuswan Susilo, ST., MT. Selain itu juga saya sampaikan terima kasih kepada :

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. Prof.Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS, Pembimbing Akademik.
5. Bapak Andri haribowo, MT dan Revi Ananda Putra beserta staf-staf Teknik Reservoir yang telah membimbing Tugas Akhir di PT. Pertamina EP Region Sumatera.
6. Seluruh dosen pengajar dan staf Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwasanya hasil dari penulisan ini jauh dari sempurna sehingga perlu saran dan kritik untuk perbaikan dalam penyusunan laporan ini.

Akhir kata, Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat terutama bagi Penulis dan semua pihak yang membutuhkan sebagai bahan referensi, Amin.

Inderalaya, Januari 2013

Penulis.

DAFTAR ISI

BAB

	Halaman
COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x

BAB

	Halaman
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	I-2
1.3. Pembatasan Masalah.....	I-2
1.4. Metodologi Penulisan.....	I-2
II. KEADAAN UMUM	
2.1. Keadaan Umum Pertamina EP Regional Sumatra.....	II-1
2.2. Geologi regional	
2.2.1 Kerangka tektonik.....	II-2
2.2.2 Stratigrafi regional.....	II-3
2.2.3 Lithologi daerah penelitian.....	II-6
III. TINJAUAN PUSTAKA	
3.1. Penentuan Cadangan Minyak Dan Gas Bumi	
3.2.1. Pengertian Cadangan.....	III-1

BAB

Halaman

3.2.2. Klasifikasi Cadangan	III-1
3.2. Penggunaan Metode Perhitungan Cadangan.....	III-6
3.3 Teori Dasar Kurva Penurunan Produksi	
3.3.1. Jenis-jenis Kurva Penurunan Produksi.....	III-9
3.3.2. Proses Evaluasi penentuan Type Decline.....	III-11
 IV. PEMBAHASAN	
4.1. Perhitungan Sisa Cadangan (<i>Remaining Reserve</i>).....	IV-1
4.1.1. Analisa pemilihan data produksi.....	IV-1
4.1.2. Analisa Jenis Kurva Penurunan Produksi.....	IV-5
4.1.3. Perhitungan Sisa Cadangan Dengan Metode Loss Ratio ...	IV-15
4.1.4. Perhitungan Sisa Cadangan Metode Trial Error And X^2 - Chisquare	IV-16
4.2. Perhitungan Ultimate Recovery	IV-17
4.3. Perhitungan Umur Lapisan (<i>Remaining Life</i>).....	IV-18
4.3.1. Perhitungan Umur Lapisan (<i>Remaining Life</i>) Dengan Metode Loss Ratio	IV-18
4.3.2 Perhitungan Umur Lapisan (<i>Remaining Life</i>) Dengan Metode Trial Error and X^2 -Chisquare	IV-19
4.4. Penentuan Prediksi Laju Alir Produksi Lapisan	IV-20
4.4.1. Penentuan Prediksi Laju Alir Produksi Lapisan Secara LossRatio.....	IV-20
4.4.2 Penentuan Prediksi Laju Alir Produksi Lapisan Secara Trial Error and X^2 -Chisquare	IV-21
4.5. Analisa Kritis Perhitungan Cadangan <i>Loss ratio</i> dan <i>trial error and X^2-chisquare</i>	IV-22
 V. Kesimpulan dan Saran	
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Bagan Alir Metodologi Penelitian	I-3
2.1. Peta Lokasi Lapangan	II-2
2.2. Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan.....	II-6
2.2. Type Log Brf-Limestone Di Lapangan.....	II-7
3.1. Klasifikasi Cadangan Secara SPE PRMS.....	III-5
3.2. Tingkat Ketidakpastian Dan Penggunaan Metode Estimasi.....	III-6
4.1. Plot Laju Produksi, Well Produksi Terhadap Waktu.....	IV-2
4.2. Grafik Penurunan Produksi Kecenderungan I.....	IV-3
4.3. Grafik Penurunan Produksi Kecenderungan II.....	IV-3
4.4. Grafik Penurunan Produksi Kecenderungan III.....	IV-4
4.5. Grafik Laju Produksi Dari Awal Hingga Akhir Pada Struktur Z Lapisan 1 secara Loss Ratio	IV-10
4.6. Grafik Laju Produksi Dari Awal Hingga Akhir Pada Struktur Z Lapisan 1 Secara Trial Error.....	IV-14
4.7. Produksi Forecast Secara <i>Loss Ratio</i>	IV-23
4.8. Produksi Forecast Secara <i>Trial Error And X²-Chisquare</i>	IV-23

B.3. Metode Trial Error Dan X^2 Chisquare-Test untuk Struktur Z Lapisan 1 Pada Trend III.....	B-5
C.1. Prediksi Laju Alir Minyak Pada Struktur Z Lapisan 1 Secara Loss Ratio.....	C-1
C.2. Prediksi Laju Produksi Pada Struktur Z Lapisan 1 Secara Trial Error.....	C-4

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Nilai Konstanta "Loss Ratio" (b) Berdasarkan Jenis Kurva Penurunan Produksi	III-9
4.1. Metode Loss Ratio Untuk Kecenderungan I.....	IV-2
4.2. Metode Loss Ratio Untuk Kecenderungan II.....	IV-3
4.3. Metode Loss Ratio Untuk Kecenderungan III.....	IV-4
4.4. Perbandingan Ketiga Kecenderungan Secara Loss Ratio.....	IV-6
4.5. Hasil Kumulatif X^2 Dan D Pada Nilai Ratio Pada Kecenderungan I	IV-5
4.6. Hasil Kumulatif X^2 Dan D Pada Nilai Ratio Pada Kecenderungan II.....	IV-6
4.7. Hasil Kumulatif X^2 Dan D Pada Nilai Ratio Pada Kecenderungan III.....	IV-7
4.8. Perbandingan Ketiga Kecenderungan Dengan Metode Loss Ratio Dan Trial Error X^2 -Chisquare	IV-15
4.9. Perbandingan Jumlah Cadangan Sisa	IV-15
4.10. Perbandingan Nilai Ultimate Recovery.....	IV-16
4.11. Perbandingan Hasil Perhitungan Metode <i>Loss Ratio</i> Dan Trial Error X^2 -Chisquare	IV-22
A. Data Produksi Struktur Z Lapisan 1	A-1
B.1. Metode Trial Error Dan X^2 Chisquare-Test untuk Struktur Z Lapisan 1 Pada Trend I.....	B-1
B.2. Metode Trial Error Dan X^2 Chisquare-Test untuk Struktur Z Lapisan 1 Pada Trend II.....	B-3

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data laju Produksi Oil, dan Well Production.....	A-1
B. Metode Loss Ratio dan Trial Error X^2 Chisquare-Test.....	B-1
C. Prediksi Laju Alir Produksi Minyak.....	C-1



BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latarbelakang daripada dipilihnya metode penurunan kurva produksi sebagai cara untuk menghitung cadangan di PT.PERTAMINA REGION SUMATRA, dan juga masalah apa yang akan dibahas beserta batasannya dan juga rumusan menyelesaikan masalah tersebut.

I.1. Latar Belakang

Pada hakekatnya suatu industri yang bergerak di bidang perminyakan harus menggunakan modal (*investasi*) yang sangat besar dengan faktor resiko kegagalan (kerugian) yang tinggi. Hal ini dikarenakan didalam operasi pencarian migas dibutuhkan tiga kegiatan yaitu studi pendahuluan, eksplorasi dan eksploitasi. Disamping itu juga faktor-faktor lainnya adalah bahwa migas berada jauh dibawah permukaan bumi, sehingga untuk mengangkatnya harus digunakan teknologi canggih yang membutuhkan waktu dan biaya operasi yang besar. Berdasarkan faktor-faktor biaya dan resiko kegagalan yang besar ini, maka suatu reservoir minyak (lapangan migas) yang akan dikembangkan mutlak harus dievaluasi dengan secara rinci dan detail atas nilai ekonomi dan besarnya nilai migas 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 mengevaluasi lapisan migas ini terdapat 4 metode yaitu *volumetrik*, *simulasi montecarlo*, *material blance* dan *analisa kurva penurunan*.

Berdasarkan data PT.Pertamina EP Region Sumatera lapisan Prabumulih tahun 2012, pada lapisan Z mengalami penurunan laju produksi mulai bulan april

2012 hingga September 2012 yaitu 79 BOPD, 78 BOPD, 63 BOPD, 40 BOPD, 40 BOPD dan 33 BOPD. Karena penurunan inilah maka diperlukan suatu evaluasi terhadap lapisan Z tersebut, metode evaluasi yang digunakan adalah metode analisa kurva penurunan (Pertamina, 2012).

Dengan mengevaluasi lapisan secara analisa kurva penurunan ini akan mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan metode yang lain, hal ini dikarenakan analisa kurva penurunan ini akan memperoleh jumlah cadangan sisa, umur lapisan dan juga prediksi laju produksi dimasa yang akan datang. Metode ini juga memiliki tingkat keyakinan yang besar bila dibandingkan dengan metode yang lain karena menggunakan data - data terakhir atau datanya selalu aktual.

1.2. Pembatasan Masalah

Dengan adanya penurunan produksi minyak dan gas dalam suatu lapisan maka hal ini dapat mengindikasikan banyak hal ataupun masalah. Beberapa masalah yang dapat timbul dikarekan penurunan produksi ini adalah apakah terjadi masalah pada reservoir lapisan tersebut, seperti penurunan tekanan reservoir, terjadi penyumbatan pada lubang porporasi yang mengakibatkan penurunan produksi, apakah lapisan tersebut memiliki sistem atau alat pengurasan yang kurang tepat, apakah lapisan tersebut telah mencapai batas maksimum pengurasan (cadangan minyak atau gasnya telah habis). Dari beberapa masalah tersebut maka penulis hanya akan membahas perhitungan cadangan migas menggunakan metode kurva penurunan produksi pada lapisan Z di PT PERTAMINA REGION SUMATERA.

1.3. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam skripsi ini dibatasi hanya pada proses perhitungan cadangan secara keteknikan yang dirumuskan sebagai berikut:

- a. Berapa *besar remaining reserve* dilapisan Z PT.Pertamina Region Sumatra?
- b. Berapa *besar ultimated recovery (UR)* dilapisan Z PT.Pertamina Region Sumatra?
- c. Berapa lama lapisan ini dapat memproduksi dilapisan Z PT.Pertamina Region Sumatra?
- d. Berapa Perkiraan atau prediksi laju alir produksi dimassa yang akan datang dilapisan Z PT.Pertamina Region Sumatra?
- e. Adakah perbedaan dan persamaan perhitungan dengan metode *loss ratio* dan metode *trial error and X^2 -chisquare*?

I.4. Tujuan Penelitian

Dari permasalahan dan rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian yang berjudul studi perhitungan cadangan berdasarkan penurunan kurva produksi dengan metode *loss ratio* dan *trial error and X^2 -chisquare* maka tujuan penelitian evaluasi lapisan Z ini adalah :

- a. Menghitung *remaining reserve* lapisan Z di PT.Pertamina Region Sumatra.
- b. Menghitung *ultimated recovery (UR)* lapisan Z di PT. Pertamina Region Sumatra.
- c. Menghitung umur produksi (*life time production*) lapisan Z di PT. Pertamina Region Sumatra.
- d. Memperkirakan laju produksi (*production forecast*) pada masa yang akan datang di lapisan Z PT. Pertamina Region Sumatra.
- e. Menganalisa kritis kedua hasil perhitungan cadangan minyak.

I.5. Manfaat Penelitian

Dari tujuan yang telah ditulis diatas maka adapun manfaat dari penelitian tentang studi perhitungan cadangan lapisan Z tersebut adalah :

- a. Dengan mengetahui jumlah dari cadangan sisa (*remaining reserve*) maka kita akan mengetahui apakah lapisan ini masih potensial untuk diproduksi baik itu peningkatan produksinya maupun penurunan produksinya.
- b. Dengan mengetahui *ultimate recovery* maka kita akan mengetahui berapa besar cadangan yang dapat diambil bila dibandingkan dengan perkiraan cadangan insitunya.
- c. Dengan mengetahui umur produksi lapisan migas tersebut maka kita dapat menyusun rencana pengurusan migas baik itu alat – alat yang digunakan maupun perusahaan untuk mencari cadangan yang baru apabila umur lapisan ini tidak lama.
- d. Dengan memperkirakan laju produksi maka hal ini dapat menjadi acuan atau patokan untuk rencana produksi ataupun pengurusan dari lapisan tersebut.
- e. Dengan menganalisis kritis kedua hasil perhitungan cadangan maka akan didapatkan hasil maksimum maupun minimum dari cadangan baik dari segi jumlah cadangan sisa maupun umur lapisan tersebut.

I.6. Metode Penelitian

- a. Penentuan *remaining reserves*

Dalam penentuan *remaining reserve* ini tahap pertama yang harus dilakukan adalah mengevaluasi data penurunan produksi sehingga didapat jenis kurva penurunannya. Kemudian kita mencari nilai penurunan produksi dari jenis kurva penurunan tadi dan dengan mengasumsikan batas minimum laju produksinya dan memasukkan semua nilai tadi kedalam bentuk persamaan, maka akan didapat nilai dari *remaining reserves* lapisan Z tersebut.

b. Penentuan *ultimate recovery*

Ultimate recovery ini diperoleh dari menjumlahkan total produksi dari awal hingga akhir produksi kemudian ditambahkan dengan *remaining reserves*-nya.

c. Penentuan *remaining life*

Untuk mendapatkan *remaining life* lapisan Z adalah dengan mengevaluasi data penurunan produksi, kemudian kita menentukan jenis kurva penurunannya dan besar nilai penurunannya tiap bulan. Kita asumsikan batas minimum produksi minyak tersebut dan memasukkan nilai produksi terakhir, lalu nilai – nilai ini kita masukkan ke dalam persamaan dan didapat nilai *remaining life*-nya.

d. Penentuan prediksi laju produksi

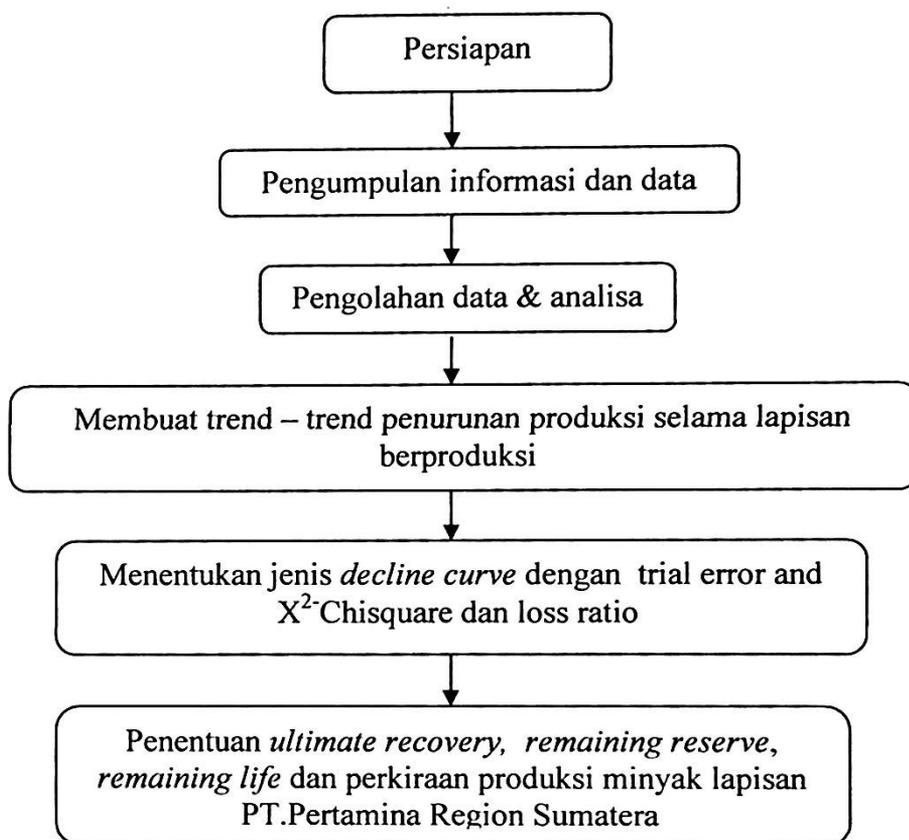
Untuk menentukan prediksi laju produksi adalah dengan mengevaluasi data penurunan produksi lalu menentukan jenis kurva dan nilai penurunan produksi perbulanannya. Dari data ini kita masukkan kedalam persamaan maka akan didapat prediksi laju produksi tiap bulannya.

e. Analisa kritis hasil perhitungan dengan metode loss ratio dan metode trial error and X²-chisquare.

Dari hasil perhitungan cadangan sisa, umur lapisan, *ultimate recovery* dan juga 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.

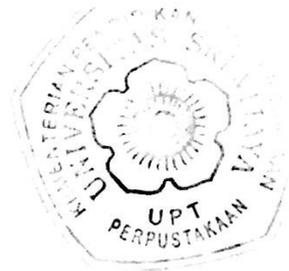
f. Kerangka Penelitian

Proses evaluasi cadangan berdasarkan penurunan produksi dengan metode X²-chisquare yang tepat dapat dilihat pada bagan alir yang terlihat pada Gambar 1.1.



GAMBAR 1.1

BAGAN ALIR KERANGKA PENELITIAN



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, Tarek, (2000), "Reservoir Engineering Second Edition", Gulf Publishing Company, Houston, Texas.
- Amyx. J. W, "**Petroleum Reservoir Engineering**", 1960, Mc.Graw Hill Book Co., New York.
- Craft-Hawkins, (1991), "Applied Petroleum Reservoir Engineering", Prentice-Hall.INC, New Jersey.
- Dadang Rukmana, Dedy Kristanto,dan V. Dedi Cahyoko Aji, 2012 "Teknik Reservoir Teori Dan Aplikasi" , Perc. Pohon Cahaya, Yogyakarta.
- Frick, T.C. dan Taylor, R.M.,"**Petroleum Production Handbook**", 1962, SPE volume II.
- J. J. Arps, "**Analysis of Decline Curve**", 1945, Trans., AIME.
- Pertamina, 2010, "Analisis PVT Fluida Reservoar", Lemigas, PT.Pertamina OEP Prabumulih.
- Pertamina, 2009, "Pedoman Klasifikasi Perkiraan dan Pelaporan Sumberdaya Minyak dan Gas Bumi Pertamina", Pertamina, Jakarta.