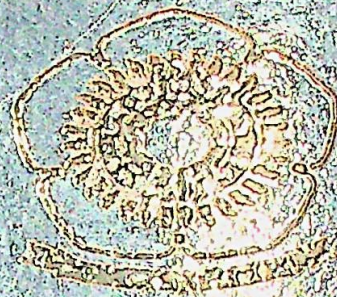


TAN

OPTIMASI PRODUKSI SUMUR MIPYAK DENGAN MENYISAIN ULANG
REDESIGN GAS LIFT PADA SUMUR SAMMA-X JABUNG BLOCK
DI PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG Ltd JAMBI



SKRIPSI UTAMA

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

Delfi Alpan S
03061002030

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

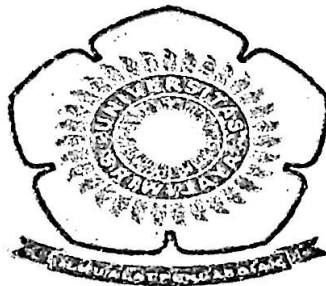
FAKULTAS TEKNIK

2012

665.7
Def
0
2012

23058/24/109

**OPTIMASI PRODUKSI SUMUR MINYAK DENGAN MENDESAIN ULANG
(REDESIGN) GAS LIFT PADA SUMUR GAMMA-X JABUNG BLOCK
DI PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG Ltd JAMBI**



SKRIPSI UTAMA

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

**Deffi Alpon S
03061002030**

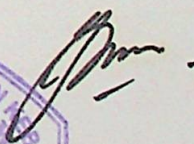
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2012**

**OPTIMASI PRODUKSI SUMUR MINYAK DENGAN MENDESAIN ULANG
(REDESIGN) GAS LIFT PADA SUMUR GAMMA-X JABUNG BLOCK
DI PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG Ltd JAMBI**

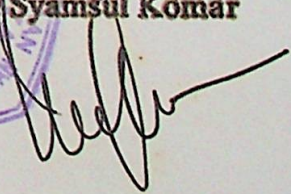
SKRIPSI UTAMA

Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan oleh Dosen Pembimbing :





Dr. Ir. H. Syamsul Komar



Ir. H. M. Akib Abro, MT

Sesungguhnya apa yang kuperoleh bukanlah karena usaha dan kemampuanku semata, tapi karena doa dari orang-orang yang menyayangi saya, yang saya sayangi, dan berkat karunia dari Tuhan. Segala Puji dan Syukurku, kusampaikan kepada Tuhanku Yesus Kristus.

“ LAKUKANLAH YANG TERBAIK MAKA AKAN KAMU DAPATKAN YANG TERBAIK, LAKUKAN DENGAN PERENCANAAN DAN DALAM DOA”

SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA :

1. Orangtuaku **A. Siallagan dan M. Sianturi.**
2. Kakakku **Zuena Siallagan.**
3. Abangku **Freddy Siallagan.**
4. Tulangku **Sianturi** beserta keluarga.
5. Bapa tua dan Bapa uda **Siallagan** beserta keluarga.

SPECIAL THANK'S TO:

- Almamaterku, beserta seluruh Dosen dan staf karyawan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya,
- Tambang Song nam terkhusus kepada : Antoni Aritonang, Edwin Sinaga, Gobmar Baringbing, Abe Manik, John Saragih, Ronald Simanugkalit, Rogate Situmeang, Buha Situmeang, Andrew P. Manik, Misnan Manullang, dan yang belum disebutkan.
- Kawan serumah “ Bedeng Kuning Tercinta”
- Batic's.

OPTIMASI PRODUKSI SUMUR MINYAK DENGAN MENDESAIN ULANG
(REDESIGN) GAS LIFT PADA SUMUR GAMMA-X JABUNG BLOCK
DI PETROCHINA INTERNATIONAL JABUNG Ltd JAMBI

(Deffri Alpon S, April 2012, 106 Halaman)

ABSTRAK

Seiring dengan berjalannya waktu produksi, kemampuan produksi sumur gas lift akan cenderung mengalami penurunan. Keadaan ini dapat menyebabkan sumur gas lift tidak lagi beroperasi secara optimum sesuai dengan yang diharapkan pada waktu perencanaan. Seperti yang terjadi pada sumur Gamma-X, laju produksi sekarang ini yaitu 904 BFPD, sedangkan produksi optimum yang dapat dicapai sumur tersebut yaitu sebesar 1580 BFPD dan produksi maksimumnya yaitu sebesar 15066 BFPD. Maka dari itu diperlukan desain ulang (Redesign) terhadap sumur tersebut agar diperoleh produksi yang optimum.

Sumur Gamma-X merupakan sumur gas lift yang menggunakan metode aliran kontinyu dengan 3 buah katup yaitu pada kedalaman 1797, 2891 dan 3922 feet. Untuk mencapai laju produksi optimum sebesar 1580, maka pressure surface operation harus dinaikkan menjadi 700 Psi dan tekanan kick off sebesar 1050 Psi, dari besarnya tekanan ini akan diplot ke grafik terhadap besarnya tekanan well flowing berdasarkan gradient killing fluid sehingga didapatkan kedalaman dan tekanan tiap-tiap valve, baik itu unloading valve maupun operating valve. Dari grafik tersebut akan didapatkan besarnya pressure well flowing, sehingga dapat dihitung laju produksi yang dapat dicapai.

Dari hasil proses redesign, katup yang digunakan menjadi 5 katup yaitu pada kedalaman 1700, 2850, 3650, 4150, dan katup operasi terletak pada kedalaman 4275 feet. Dengan injeksi gas sebesar 0,955 MMSCF, maka dihasilkan laju produksi sebesar 1574,4 BFPD dan produksi minyak sebesar 1086,4 BOPD. Hasil redesign ini setidaknya sudah mendekati produksi optimum yang dapat dicapai yaitu sebesar 1580 BFPD. Maka dari itu perlu dilakukan pengkajian ulang terhadap instalasi gas lift dari sumur ini.

Keyword : Katup Gas Lift, Aliran kontinyu, Laju produksi.

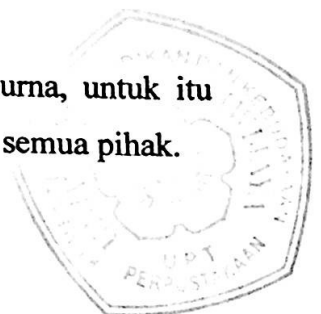
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan kasih karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Optimasi Produksi Sumur Minyak dengan Mendesain Ulang (*Redesign*) *Gas Lift* Pada Sumur Gamma-X Jabung Block Di PetroChina International Jabung Ltd Jambi.” dengan baik . Adapun pelaksanaan Tugas Akhir ini dilaksanakan dari tanggal 24 Oktober 2011 – 5 Desember 2011.

Pada kesempatan ini, Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. H. Syamsul Komar selaku pembimbing pertama dan Ir. H. M. Akib Abro, MT selaku pembimbing kedua serta terimakasih kepada :

1. Mr. Hu Xiaobing, selaku Production Manager di PetroChina Jabung Block.
2. I Wayan Suandana, selaku Production Superintendent di Petrochina
3. Satriyo Adi Pangarso, selaku pembimbing lapangan di PetroChina.
4. Staf serta karyawan bagian produksi PetroChina International Jabung
5. Prof. Dr. Ir. H. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS. selaku Pimpinan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
7. Rr. Harminuke Eko, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan.
8. Ir. Djuairiah M. Selaku Pembimbing Akademik.
9. Seluruh Dosen, Staf Jurusan Teknik Pertambangan dan seluruh Staf Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak.



Akhirnya Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, April 2012

Penulis,

DAFTAR ISI



	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB	
I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Tujuan Penelitian	I-2
I.3. Perumusan Masalah	I-2
I.4. Batasan Masalah	I-2
I.5. Kerangka Pemecahan Masalah	I-3
II. TINJAUAN LAPANGAN	II-1
II.1. Sejarah Singkat Perusahaan	II-1
II.2. Lokasi dan Kesempaian Daerah	II-2
II.3. Daerah Operasional dan Kegiatan Operasional	II-4
II.4. Kondisi Geologi dan Stratigrafi Blok Jabung	II-4
II.5. Riwayat Sumur Gamma-X	II-7
III. TINJAUAN PUSTAKA	III-1
III.1. Metode Produksi Migas	III-1
III.2. Prinsip Sumur <i>Gas Lift</i>	III-2
III.3. Instalasi Sumur <i>Gas Lift</i>	III-4
III.4. Perencanaan Instalasi Sumur <i>Gas Lift</i>	III-10

BAB	Halaman
IV. METODOLOGI PENELITIAN.....	IV-1
IV.1. Pengambilan Data.....	IV-1
IV.2. Pengolahan Data	IV-6
IV.3. Analisa Data.....	IV-6
IV.4. Langkah Kerja Dalam <i>Redesign</i> Kedalaman Katup <i>Gas Lift</i> ...	IV-6
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	V-1
V.1. Analisa Kurva <i>Inflow Performance Relationship</i> (IPR)	V-1
V.2. Analisa Kurva <i>Tubing Performance</i> Sumur Gamma-X.....	V-3
V.3. Perkiraan Laju Produksi Optimum	V-5
V.4. Perencanaan Katup <i>Gas Lift</i> Aliran Kontinyu Sumur Gamma-X.....	V-8
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	VI-1
VI.1. Kesimpulan	VI-1
VI.2. Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram Alir Pemecahan Masalah	I-5
2.1 Peta Lokasi Lapangan Jabung	II-3
2.2 Kolom Stratigrafi	II-7
3.1 Annular Flow	III-3
3.2 Instalasi Sumur <i>Gas Lift</i>	III-5
3.3 Katup <i>Gas Lift</i>	III-5
3.4 Penampang Katup <i>Gas Lift</i>	III-7
3.5 Proses <i>Unloading</i> Pada Sumur <i>Gas Lift</i>	III-9
3.6 Diagram Kedalaman-Tekanan Untuk Perencanaan <i>Gas Lift</i> Aliran Kontinyu	III-11
3.7 Lokasi Untuk Berbagai Macam Nodal.....	III-12
3.8 Kurva IPR Dua Fase.....	III-13
3.9 Kurva <i>Tubing Performance</i>	III-16
3.10 Kurva Production Pada <i>Outflow</i>	III-17
3.11 Kurva Rate Gas Injeksi Terhadap <i>Rate Liquid</i>	III-17
5.1 Kurva IPR Sumur Gamma-X.....	V-3
5.2 Kurva <i>Tubing Performance</i> Pada <i>Tubing 2 7/8"</i> (OD) Sumur Gamma-X Dengan Variasi GLR	V-5
5.3 Laju Produksi Optimum Sumur Gamma-X Dengan Variasi Nilai GLR	V-6
5.4 Hubungan Gas Injeksi Terhadap Laju Produksi.....	V-7
5.5 <i>Redesign</i> Katup <i>Gas Lift</i> Sumur Gamma-X Secara Grafis.....	V-12
5.6 Perbandingan Design Aktual Dengan Hasil <i>Redesign</i>	V-16

Gambar	Halaman
a.1 <i>Design</i> Aktual Dan Kedalaman Katup Operasi <i>Gas Lift</i> Sumur Gamma-X	A-5
b.1 Kurva IPR Sumur Gamma-X.....	B-5
c.1 Laju Produksi Optimum Sumur Gamma-X Dengan Variasi GLR Pada <i>Tubing</i> 2 7/8”(OD).....	C-2
c.2 Hubungan Gas Injeksi Terhadap Laju Produksi	C-6
e.1 Grafik Penentuan Injeksi Tekanan Gas Di Permukaan menurut Camco	E-1
h.1 Diagram Wellbore	H-1

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Total Produksi Sumur Gamma-X Per Tahun.....	II-8
IV.1 Hasil Pengukuran EMR <i>Pressure Well Flowing</i> (Pwf) Sumur Gamma-X.....	IV-2
IV.2 Hasil Pengukuran EMR <i>Pressure Well Static</i> (Ps) Sumur Gamma-X	IV-3
IV.3 Data Uji Produksi Sumur Gamma-X.....	IV-3
IV.4 Data Uji Tekanan Kepala Sumur Gamma-X.....	IV-4
V.1 Analisa Laju Produksi Sumur Gamma-X Dengan Berbagai Variasi Tekanan Alir Dasar Sumur (Pwf)	V-2
V.2 Variasi GLR Terhadap Perubahan Tekanan Alir Dasar Sumur (Pwf) Pada Asumsi Produksi Sumur Gamma-X	V-4
V.3 Kebutuhan Gas Injeksi Sumur Gamma-X Berdasarkan Variasi Nilai GLR	V-7
V.4 Tabulasi Harga Pko Dan Pso Pada Kedalaman 6000 ft.....	V-9
V.6 Kedalaman Dan Tekanan Pada Setiap Katup <i>Gas Lift</i>	V-11
V.7 Hasil Perhitungan <i>Redesign</i> Katup <i>Gas Lift</i> Sumur Gamma-X.....	V-17
V.8 Optimasi Produksi Sumur Gamma-X.....	V-16
B.1 Perolehan Qo Berdasarkan Asumsi Pwf/Ps	B-4
C.1 Variasi GLR Terhadap Perubahan Tekanan Alir Dasar Sumur (Pwf) Pada Asumsi Produksi Sumur Gamma-X.	C-2
C.2 Perolehan Q-Optimum Berdasarkan Asumsi GLR Total Dengan Tubing Ukuran 2 7/8”(OD).....	C-3



	Halaman
C.3 Kebutuhan Gas Injeksi Sumur Gamma-X Berdasarkan Variasi Nilai GLR Total	C-5
D.1 Faktor Tekanan Koreksi Gas Nitrogen Dalam Dome.....	D-1
F.1 Type Valve Menurut Spesifikasi Camco.....	F-1

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Evaluasi Kondisi Aktual Sumur Gamma-X Sebelum <i>Redesign</i> ..	A-1
B. Perhitungan Kurva IPR Sumur Gamma-X.....	B-1
C. Menentukan <i>Economic</i> Laju Injeksi Gas.....	C-1
D. Tabel Faktor Koreksi Tekanan Gas.....	D-1
E. Grafik Rekomendasi Camco.....	E-1
F. Spesifikasi Camco Untuk Katup Tekanan Operasi <i>Gas Lift</i>	F-1
G. Menentukan Tekanan Alir Dasar Sumur (Pwf) Dengan <i>Kurva Pressure Traverse</i> Pada Tubing 2 7/8”(OD).....	G-1
H. Diagram Sumur Gamma-X	H-1

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pada sumur sembur alam (natural flowing), energi yang disimpan dalam reservoir untuk mengalirkan fluida dari dasar sumur ke permukaan masih cukup kuat. Apabila energi ini sudah cukup lemah, maka perlu dilakukan pengangkatan buatan (artificial lift) seperti sembur buatan (*gas lift*), dan Pumping yaitu Sucker Rod Pump (Pompa Angguk), Electric Submersible Pump (ESP), Jet Pump (JP), Progressive Cavity Pump (PCP), dan juga Piston Hydraulic Pump (PHP).

Gas lift digunakan untuk memproduksi minyak sampai tekanan cukup rendah, menaikkan produksi dari sembur alam (natural flowing), menaikkan air dari sumur, unload cairan dari sumur gas, dan lain-lain. Instalasi *gas lift* bisa digunakan untuk produksi pada beberapa ratus bahkan puluhan ribu barrel per hari. Kalau ada pasir pun *gas lift* adalah metode yang paling baik digunakan karena tidak adanya gesekan benda padat sehingga jarang sistem *gas lift* rusak karena pasir. Selain itu sistem *gas lift* juga cocok untuk sumur yang directional (miring). Apabila sumur tersebut juga memproduksi gas, maka sistem *gas lift* sangat cocok digunakan karena akan mengurangi biaya operasional dan juga *gas lift* adalah salah satu metoda yang paling murah dalam pengangkatan buatan.

Produksi sumur Gamma-X saat ini adalah sebesar 904 BFPD dimana produksi minyak sebesar 626 BOPD dengan kandungan watercut sebesar 31 % dan titik injeksi gas melalui katup 3 pada kedalaman 3922,5 ft.

Dalam mendesain sumur *gas lift* didasarkan pada acuan besarnya produksi optimum dari sumur tersebut. Untuk mengetahui apakah laju produksi sumur saat ini berada pada kondisi optimum atau tidak dapat digunakan analisa sistem

Nodal. Produksi optimum sumur Gamma-X diperoleh berdasarkan perhitungan menggunakan analisa Nodal yang didapatkan dari pertemuan antara kurva *Inflow Performance Relationship (IPR)* dan kurva *Outflow Performance Relationship (OPR)*.

Apabila dari hasil analisa Nodal menunjukkan bahwa laju produksi saat ini jauh dari kondisi optimumnya, maka perlu dilakukan *redesign* terhadap faktor produksi. *Redesign* terhadap sumur Gamma-X dilakukan dengan cara merubah jumlah gas injeksi, jumlah serta kedalaman katup *gas lift*. Setelah dilakukan *redesign* maka didapatkan nilai produksi optimum dari sumur Gamma-X.

I.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah melakukan *redesign* instalasi *gas lift* baik itu kedalaman setiap valve maupun besarnya tekanan yang diberikan terhadap sumur yang sudah mengalami penurunan laju produksinya untuk memperoleh laju produksi yang optimum berdasarkan analisa sistem Nodal..

I.3. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan skripsi ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Berapa besarkah potensi laju produksi yang dapat dicapai sumur *gas lift* Gamma-X saat ini ?
2. Masih relevankah laju produksi yang diperoleh saat ini dengan potensi yang ada ?
3. Apakah dengan melakukan desain ulang (*redesign*) terhadap instalasi *gas lift* tersebut akan memperoleh laju produksi yang optimum?

I.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan skripsi ini hanya terbatas pada perhitungan produksi optimum berdasarkan analisa Nodal menggunakan kurva

IPR serta kurva OPR dalam rangka *redesign* jumlah dan kedalaman katup-katup *gas lift*, serta tekanan yang diberikan.

I.5. Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah merupakan suatu langkah-langkah kerja yang diambil untuk mempermudah dalam menganalisa permasalahan dan menyelesaikan permasalahan yang ada. Adapun pemecahan masalah yang penulis gunakan adalah :

a. Studi literatur

Langkah ini digunakan sebagai dasar penentuan masalah yang ada dan pemecahan yang dapat digunakan berdasarkan teori yang diambil dari sumber-sumber pustaka yang berkaitan dengan *artificial lift* yang menggunakan metode *gas lift*.

b. Pengambilan data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder :

1. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengujian langsung dilapangan yang meliputi :

- a. Data tekanan dasar sumur
- b. Data tekanan statik
- c. Data uji produksi

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang telah ada yang terdapat dalam arsip sumur (*well file*), meliputi : kedalaman mid-perforasi, diameter tubing, data desain sumur sebelum optimasi, dan lain sebagainya.

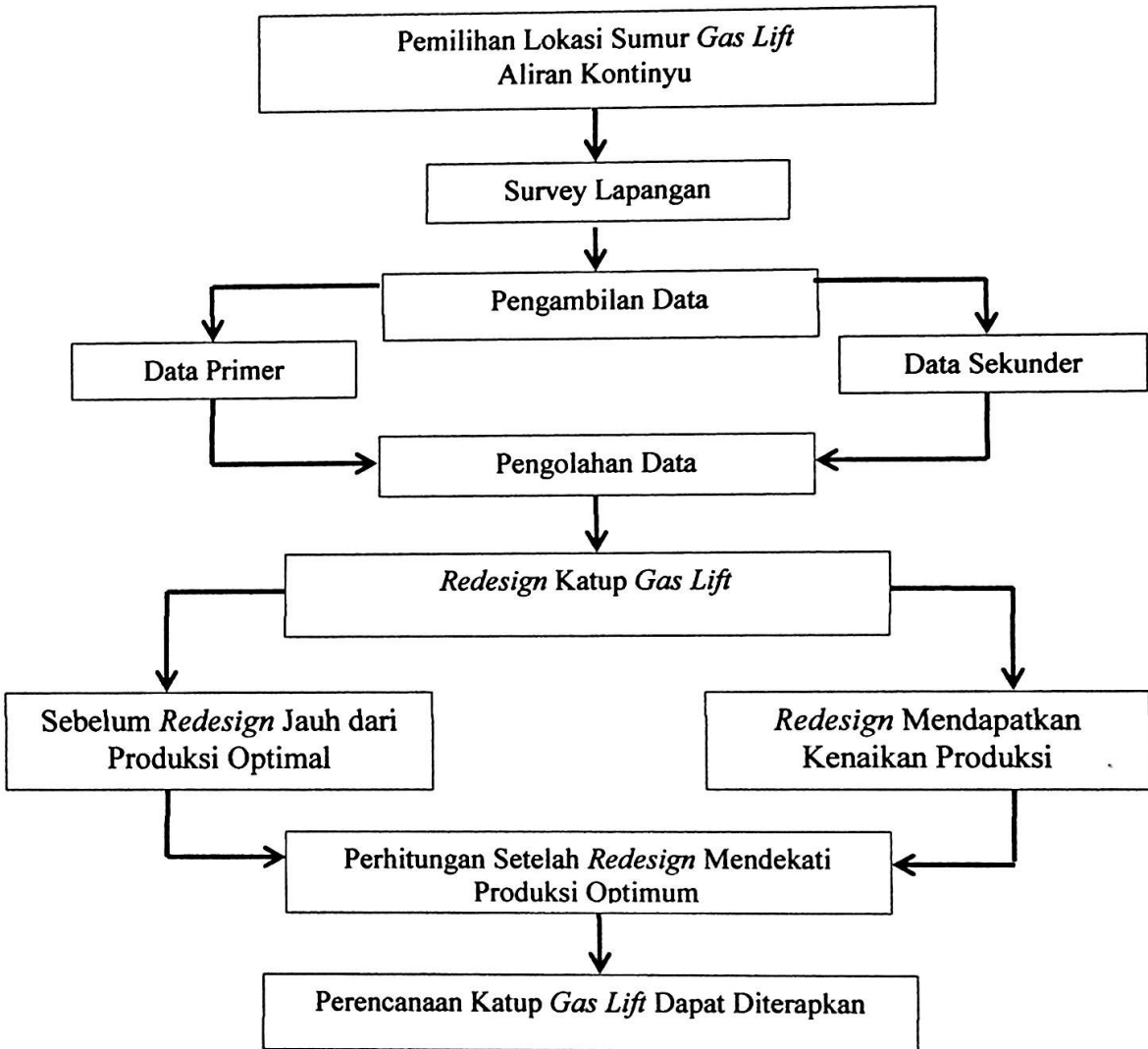
c. Analisa dan pengolahan data

Dari data yang diperoleh dilakukan analisa terhadap kondisi sumur *gas lift* saat ini dan analisa kurva IPR Vogel serta pengolahan data berdasarkan studi literature yang berhubungan dengan metode pengangkatan buatan sumur *gas lift*.

d. Solusi pemecahan masalah

Dari hasil analisa dapat diketahui permasalahan yang timbul, setelah itu dilakukan solusi pemecahan masalah yang ada.

Berdasarkan langkah-langkah diatas, maka proses pemecahan masalah yang ada pada sumur *gas lift* ini dapat dibuatkan dalam bagan alir.(Gambar 1.1).



GAMBAR 1.1
DIAGRAM ALIR PEMECAHAN MASALAH

DAFTAR PUSTAKA

1. Beggs, Dale H., 2000, “ *Production Using Nodal Analysis* ”, Hal 9-19 , Patra Tridaya Training & Consulting Service, Pertamina, Indonesia.
2. Brown, K.E., 1967, “ *Gas Lift Theory and Practice* ”, Hal 232-252, Practice-hall Inc., Englewood cliffs, New Jersey.
3. Brown, K.E., 1978, “ *The Technology of Artificial Lift Methode* ”, Volume I , Hal 432-450, Pennwell Publishing Company. Tulsa-Oklahoma.
4. Brown, K.E., 1980, “ *The Technology of Artificial Lift Methode* ”, Volume 2a, Petroleum Publishing Company. Tulsa-Oklahoma.
5. Dr. Ir. Rubiandini, Rudi, 2004, “ *Basic Reservoir Engineering*”, Institut Teknologi Bandung : Bandung
6. Soekarno, Pudjo.,1989, “ *Teknik Produksi I* ”, Hal 141-156 , Institut Teknologi Bandung : Bandung.
7. Winkler, Herald W. and Smith, 1962, “ *Camco Gas Lft Manual* ”, Hal 47- 94, Camco Incorporate, Houston, Texas.