

SKRIPSI

**PERENCANAAN ULANG KATUP GAS *LIFT ALIRAN
CONTINUOUS* UNTUK OPTIMASI PRODUKSI PADA
SUMUR Z DI LAPANGAN SK PT MEDCO E&P INDONESIA**



OLEH:

**ILHAM YUDISYAM FIRTA
03121402063**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SKRIPSI

PERENCANAAN ULANG KATUP GAS *LIFT ALIRAN CONTINUOUS* UNTUK OPTIMASI PRODUKSI PADA SUMUR Z DI LAPANGAN SK PT MEDCO E&P INDONESIA

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH:

ILHAM YUDISYAM FIRTA

03121402063

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

PERENCAAN ULANG KATUP GAS LIFT ALIRAN CONTINUOUS UNTUK OPTIMASI PRODUKSI PADA SUMUR Z DI LAPANGAN SK PT. MEDCO E&P INDONESIA

LAPORAN SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

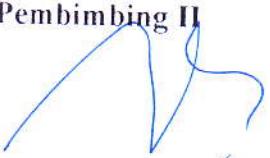
Ilham Yudisyam Firta
03121402063

Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan oleh:

Pembimbing I


Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, MS
NIP. 19551018988031001

Pembimbing II


Hj. Wenny Herlina, ST., MT
NIP. 197309291998022001



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ILHAM YUDISYAM FIRTA
NIM : 03121402063
Judul : PERENCANAAN ULANG KATUP GAS LIFT ALIRAN
CONTINUOUS UNTUK OPTIMASI PRODUKSI PADA
SUMUR Z DI LAPANGAN SK PT MEDCO E&P INDONESIA

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.

Palembang, Agustus 2018



ILHAM YUDISYAM FIRTA
NIM. 03121402063

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ILHAM YUDISYAM FIRTA
NIM : 03121402063
Judul : PERENCANAAN ULANG KATUP GAS LIFT ALIRAN
CONTINUOUS UNTUK OPTIMASI PRODUKSI PADA
SUMUR Z DI LAPANGAN SK PT MEDCO E&P INDONESIA

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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

Palembang, Agustus 2018



ILHAM YUDISYAM FIRTA
NIM. 03121402063

HALAMAN PERSEMPAHAN

Bismillahirrohmanirrohim,

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, tiada henti-hentinya penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas ridho-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam penulis kirimkan kepada Baginda Rasulullah SAW karena dapat menikmati indahnya karunia iman dan islam. Penulis sangat berterima kasih kepada seluruh pihak yang ikut membantu baik segara moril, maupun material, spiritual, dan motivasi. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ayahanda Samron Akhiri, SE, MM dan ibunda Yulia yang sangat sabar mendidik dan membesarkan anak yang berusaha untuk menjadi dewasa yang sangat ingin memberi kebahagiaan kepada kedua orang tuanya. Belum banyak yang dapat anak ini berikan kepada kedua orang tua tercinta. Namun, terimakasih banyak atas semangat dan doa yang selalu mengiringi sampai sekarang dan seterusnya. Anak ini bukan apa – apa tanpa kalian orang tuaku tersayang.
2. Adik tercinta Annisya Dwi Fitry yang selalu memberikan canda dan senyuman setiap harinya.
3. Terimakasih kepada bapak Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, MS dan ibu Hj. Wenny Herlina, ST, MT atas bimbingan dan bantuannya sampai akhir terselesainya laporan tugas akhir ini.
4. Terima kasih bapak DR. Ir. H. Marwan Asof, DEA selaku dosen pembimbing akademik.
5. Feby Ramadayanti, ST, orang yang selalu menemani sampai sekarang, yang selalu memberi semangat, memberi masukan, selalu menjadi partner yang setia menemani saat ini sampai rencana terbaik Allah SWT esok.
6. Seluruh sahabat terbaik MAFIA, MATARAM, GUYS dan Sahabat Teknik Pertambangan yang memberikan warna kehidupan dan pelajaran hidupnya.
7. Seluruh pihak yang ikut terlibat yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “*Perencanaan Ulang Katup Gas Lift Aliran Continuous untuk Optimasi Produksi pada Sumur Z di Lapangan SK PT Medco E&P Indonesia*” yang dilaksanakan dari tanggal 1 Juni 2016 sampai 30 Juli 2016.

Pada kesempatan ini, ucapan terima kasih diucapkan kepada Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S selaku pembimbing pertama dan Hj. Weny Herlina, S.T, M.T. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini, selanjutnya ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T., dan Bochori S.T., M.T., selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Deni Ferdiansyah selaku Pembimbing Lapangan Tugas Akhir
6. Serta semua pihak yang telah banyak membantu Penulis, baik selama di lapangan, maupun dalam pembuatan laporan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dimasa yang akan datang.

Semoga skripsi ini dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, kemajuan serta kesejahteraan bagi masyarakat.

Palembang, Agustus 2018

Penulis

RINGKASAN

**PERENCANAAN ULANG KATUP GAS LIFT ALIRAN CONTINUOUS UNTUK
OPTIMASI PRODUKSI PADA SUMUR Z DI LAPANGAN SK PT MEDCO E&P
INDONESIA**

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, Agustus 2018

Ilham Yudisyam Firta ; Dibimbing oleh Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S dan Hj. Wenny Herlina, S.T, M.T.

Redesign Continuous Gas Lift Valve for Optimization of Production in Well Z at SK Field PT Medco E&P Indonesia

ix + 41 halaman, 21 gambar, 12 tabel, 23 lampiran

RINGKASAN

Metode *gas lift* merupakan metode pengangkatan fluida dimana tekanan gas yang relatif tinggi (250 *psi minimum*) yang digunakan sebagai media mengangkat melalui proses mekanis dengan bantuan *compressor*. Perencanaan dan pelaksanaan desain *gas lift* yang tepat akan memberikan produksi yang optimal pada sumur produksi. PT Medco E&P Indonesia yang merupakan salah satu perusahaan yang menerapkan metode *gas lift* pada sumur Z di Lapangan SK di PT Medco E&P Indonesia. Pada saat ini, sumur Z memiliki rata-rata produksi sebesar 125 BFPD yang terus mengalami penurunan setiap waktunya. Dalam perencanaan ulang katup sangat penting untuk mengetahui potensi maksimal dan optimal kemampuan produksi dari sumur dengan menggunakan analisis kurva *Inflow performance relationship* (IPR) metode vogel dan kurva *outflow performance relationship* (OPR). Didapatkan hasil kemampuan produksi maksimal sumur z sebesar 447 BFPD dan kemampuan produksi optimal sebesar 360 BFPD dengan GLR sebesar 1000 scf/bbl. Dari perencanaan yang dilakukan secara grafis pada sumur Z memiliki 6 katup, serta didapatkan laju produksi dari sumur z sebesar 360 BFPD dan jumlah gas injeksi sebesar 0,144 MMSCFD.

Kata Kunci: *Gas Lift*, Sumur, Produksi, Katup, Gas.

SUMMARY

REDESIGN CONTINUOUS GAS LIFT VALVE FOR OPTIMIZATION OF PRODUCTION IN WELL Z AT SK FIELD PT MEDCO E&P INDONESIA

Scientific Paper in The Form of Skripsi, August 2018

Ilham Yudisyam Firta ; Supervised by Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S and Hj. Weny Herlina, S.T, M.T.

Perencanaan Ulang Katup Gas Lift Aliran Continuous untuk Optimasi Produksi pada Sumur Z di Lapangan SK PT Medco E&P Indonesia.

x + 41 pages, 21 pictures, 12 tables, 23 attachments

SUMMARY

The gas lift method is a method of removal of the fluid in which a relatively high gas pressure (250 psi minimum) is used as a medium lifting through a mechanical process with the help of a compressor. Planning and execution of appropriate gas lift designs will provide optimal production at production wells. PT Medco E & P Indonesia is one of the companies that apply the gas lift method at the well in SK field at PT Medco E & P Indonesia. At this time, the Z well has an average production of 125 BFPD which continues to decline every time. In the valve re-planning, it is important to know the maximum potential and optimal production capability of the well by using the Inflow Performance Relationship (IPR) curve analysis of the vogel method and the outflow performance relationship (OPR) curve. The result of maximal production ability of z well is 447 BFPD and the optimal production capability is 360 BFPD with 1000 scf / bbl of GLR. From the graphical planning on the well Z has 6 valves, and the production rate of the z well is 360 BFPD and the amount of gas injection is 0.144 MMSCFD.

Keyword: Gas Lift, Well, Production, Valve, Gas

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN PERSEMPAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN.....	vii
<i>SUMMARY</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Perumusan Masalah	2
1.3.Batasan Masalah	2
1.4.Tujuan Penelitian	2
1.5.Manfaat Penelitian.	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Metode Produksi Minyak Bumi.....	3
2.2. Metode <i>Gas Lift</i>	3
2.3. Peralatan Metode <i>Gas Lift</i>	6
2.4.1. Peralatan Metode <i>Gas Lift</i> di Atas Permukaan	6
2.4.2. Peralatan Metode <i>Gas Lift</i> di Bawah Permukaan.....	8
2.4. Instalasi Metode <i>Gas Lift</i>	9
2.5.1. Instalasi Terbuka (<i>Open Installation</i>).....	10
2.5.2. Instalasi Semi-Tertutup (<i>Semi-Closed Installation</i>)	10
2.5.3. Instalasi Tertutup (<i>Closed Installation</i>)	11
2.5. Perencanaan Instalasi Sumur <i>Gas Lift</i>	11
2.6.1. Dasar Perencanaan Sumur <i>Gas Lift</i> Kontinyu	11
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian.....	20

3.2. Metode Pengambilan Data	20
3.2.1. Metode Penelitian.....	20
3.2.2. Prosedur Penelitian.....	21
3.2.3. Bagan Alir Penelitian.....	25
3.3. Waktu Penelitian	26

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengamatan	27
4.1.1. Laju Produksi Maksimal dan Produksi Optimal pada Sumur Z	27
4.1.2. Perencanaan <i>Gas Lift</i> Aliran <i>Continuous</i> pada Sumur Z.....	33
4.2. Pembahasan	38
4.2.1. Potensi Maksimal dari Kemampuan Produksi Sumur Z.....	38
4.2.2. Mengetahui Laju Produksi Optimal dan Kebutuhan Gas Injeksi Sumur Z.....	39
4.2.3. Mengetahui Perencanaan Grafis <i>Continuous Gas Lift</i> Sumur Z	39
4.2.4. Laju Produksi Hasil Perencanaan <i>Continuous Gas Lift</i> Sumur Z	40

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.Kesimpulan.....	41
5.2.Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. <i>Gas Lift System</i>	4
2.2. <i>Well Head</i>	6
2.3. <i>Gas Lift Christmas Tree</i>	7
2.4. <i>Gas Compressor</i>	7
2.5. <i>Gas Lift Valve</i>	8
2.6. Katup (Valve) <i>Unloading</i> dan Katup <i>Operation</i> pada <i>Gas Lift</i>	9
2.7. <i>Open Installation</i>	10
2.8. <i>Semi-Closed Installation</i>	10
2.9. <i>Closed Installation</i>	11
2.10. <i>Basic Flow Continuous Gas Lift</i>	12
2.11. Kurva IPR Dua Fasa.....	12
2.12. Kurva <i>Tubing Performance</i>	15
2.13. <i>Rate Production</i> pada <i>Outflow</i>	16
2.14. Kurva <i>Rate Gas Injeksi Terhadap Rate Liquid</i>	17
3.1. Peta Lapangan SK, PT. Medco E&P Indonesia.....	20
3.2. Pengambilan Data Aktual Sumur.....	22
3.3. Sample Uji Kandungan <i>Watercut</i> Sumur Z	23
3.4. Bagan Alir Penelitian	25
4.1. Kurva IPR pada Sumur Z	30
4.2. Kurva <i>Tubing Performance</i> Ukuran 2 7/8" (OD).....	31
4.3. Kurva Laju Produksi Optimal Sumur Z dengan <i>Tubing</i> 2 7/8" (OD).....	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Data Kondisi Aktual Sumur Produksi Z.....	23
3.2. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	26
4.1. Data Aktual Sumur Z	27
4.2. Data Kedalaman Katup <i>Gas Lift</i> Sumur Z.....	28
4.3. Analisis Laju Produksi Sumur Z dengan Berbagai Variasi Nilai Pwf.....	29
4.4. Variasi GLR Sumur Z Terhadap Perubahan Tekanan Alir Dasar Sumur (Pwf) pada <i>Tubing</i> Ukuran 2 7/8"(OD).....	31
4.5. Perkiraan Jumlah Gas Injeksi Sumur Z	33
4.6. Data Perencanaan Sumur <i>Gas Lift</i> Aliran <i>Continuous</i> Pada Sumur Z.....	33
4.7. Tekanan Gas (Pko dan Pso) pada Kedalaman Sumur Z Berdasarkan Grafik Rekomendasi <i>Camco</i>	34
4.8. Hasil Penentuan Letak <i>Valve</i> dan <i>Pressure Valve</i> <i>Gas Lift</i> Sumur Z	36
4.9. Jumlah dan Kedalaman Katup Sebelum dan Sesudah	39
4.10. Perencanaan <i>Continuous Gas Lift</i> pada Sumur Produksi Z	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Aktual Sumur Z Lapangan SK	43
B. Perhitungan Kurva IPR Sumur Z.....	45
C. Analisa <i>Tubing Performance</i> Ukuran 2 7/8"(OD) pada Kurva <i>Traverse Pressure</i>	50
D. Perhitungan Perkiraan Jumlah Gas Injeksi <i>Tubing</i> Ukuran 2 7/8" Sumur Z pada Lapangan SK	51
E. Grafik Perubahan Tekanan Rekomendasi <i>Camco</i>	53
F. Hasil Perencanaan Ulang Letak Katup Sumur Produksi Z	54
G. Perhitungan Temperatur Masing-Masing Katup	55
H. <i>Type Valve</i>	57
I. Perhitungan Tekanan Tutup Setiap Katup pada Kedalaman.....	58
J. Nilai Koreksi Tekanan Gas	60
K. Perhitungan Tekanan Tutup Setiap Katup di Permukaan (Temperatur Bengkel)	61
L. Perhitungan Tekanan Buka Katup di Permukaan	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Minyak bumi sebagai salah satu sumber energi yang paling banyak digunakan dan mengambil peranan penting dalam perkembangan peradaban manusia. Namun sebagai sumber energi yang keberadaannya terbatas, membuat produksi dari tahun ke tahun mengalami penurunan. Salah satu yang menjadi faktor terjadinya penurunan produksi minyak bumi tersebut karena laju produksi pada sumur - sumur minyak bumi mulai rendah atau bahkan sudah tidak mampu lagi untuk mengalirkan minyak bumi ke permukaan dengan tenaga sendiri (*natural flow*).

Oleh karena itu, diperlukan sistem pengangkatan buatan (*artificial lift*) dalam upaya optimalisasi sumur – sumur produksi yang ada. Dalam hal ini, metode yang digunakan adalah metode *gas lift*. Metode *gas lift* merupakan metode pengangkatan fluida dimana tekanan gas yang relatif tinggi (*250 psi minimum*) yang digunakan sebagai media mengangkat melalui proses mekanis dengan bantuan *compressor* (Brown, 1980). Sistem kerja dari *gas lift* sendiri, yaitu dengan menginjeksikan gas bertekanan tinggi kedalam *annulus* (ruang antara *tubing* dan *casing*), dan kemudian ke dalam *tubing* produksi sehingga terjadi proses aerasi (*aeration*) yang mengakibatkan berkurangnya densitas (berat jenis) fluida dalam *tubing*. Sehingga tekanan *reservoir* mampu mangalirkan fluida dari lubang sumur menuju fasilitas produksi yang berada dipermukaan.

PT. Medco E&P Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di sektor minyak dan gas bumi yang menerapkan metode pengangkatan buatan *gas lift*, seperti yang terdapat pada Sumur Z. Sumur Z memiliki kedalaman 3.900 ft, temperatur dasar sumur sebesar 180 °F, dan ketersediaan dari gas di lapangan yang mencukupi sehingga cocok untuk menggunakan metode pengangkatan buatan tersebut.

Berdasarkan pengamatan dan data aktual, produksi dari sumur Z mengalami penurunan dengan rata-rata produksi sebesar 125 BFPD. Oleh karena itu, perlunya dilakukan perencanaan ulang katup *gas lift* pada sumur Z sehingga produksi yang dilakukan dapat optimal.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini adalah :

1. Berapa laju produksi optimal yang dapat dicapai sumur Z?
2. Bagaimana perencanaan ulang katup sumur *gas lift* yang dimiliki oleh sumur Z agar produksi dapat optimal?
3. Berapa target optimal yang dapat dicapai setelah perencanaan ulang katup *gas lift* pada sumur Z?

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian tugas akhir ini, penulis memiliki batasan masalah yang dibahas tentang perencanaan metode pengangkatan buatan *gas lift* aliran *continuous* yang sesuai untuk sumur Z dengan parameter yang telah ada di lapangan SK PT Medco E&P Indonesia, sehingga produktifitas sumur menjadi optimal dan mencapai target yang diharapkan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui seberapa besar laju produksi yang dapat dicapai dari sumur Z.
2. Merencanakan ulang katup sumur *gas lift* yang telah dimiliki oleh sumur Z untuk laju produksi paling optimal yang dapat dilakukan.
3. Menentukan pencapaian target produksi yang paling optimal setelah perencanaan ulang katup *gas lift* pada sumur Z.

1.4. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini penulis berharap dapat memberikan manfaat berupa sumbangsi pemikiran dan referensi untuk perusahaan sebagai upaya peningkatan produksi sumur *gas lift*, terutama pada sumur Z. Selain itu dapat digunakan oleh para akademisi sebagai penambah wawasan tentang metode pengangkatan buatan *gas lift*, terutama yang berkaitan pada prinsip kerja *gas lift* dan alat – alat yang digunakan pada metode *gas lift* sampai pada perencanaan untuk sumur Z yang akan dipasang *gas lift*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M Mustghfirin. 2014. *Teknik Produksi Migas*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Anwar P, Ubaidillah. 2013. *Teknik Produksi*. Palembang: Universitas Sriwijaya
- Beggs, H Dale. 1984. *Production Optimization Using Nodal Analysis*. Tulsa, Oklahoma: Ogc and Petroskills Publication.
- Brown, K.E. 1967. *Gas Lift Theory and Practice*. New Jersey: Practice-hall Inc, Englewood cliffs.
- Brown, K.E. 1980. *The Technology of Artificial Lift Methode*, Volume 2a. Tulsa-Oklahoma: Petroleum Publishing Company.
- Brown, K.E. 1984. *The Technology Of Artificial Lift Methods Volume 6*. Oklahoma: Pennwell Publishing Company.
- Departemen Produksi. 2016. *Arsip PT Medco E&P Indonesia*. Musi Rawas: Diakses pada 10 Juli 2016.
- Guo, B., Lyons, W. C., dan Ghalambor, A., 2007. *Petroleum Production Engineering A Computer Assisted Approach*. Texas: Gulf Professional Publisher.
- Soekarno, Pudjo. 1989. *Teknik Produksi I*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Taracs, G. 2005. *Gas Lift Manual*. Hungary: University of Miskolc