

# **SKRIPSI**

## **KAJIAN TEKNIS POMPA SRP UNTUK OPTIMALISASI PRODUKSI SUMUR AS-100 DI JOB PERTAMINA-JADESTONE ENERGY (OGAN KOMERING) LTD, AIR SERDANG FIELD**



**OLEH**

**ARIYONO SUYONO  
03021381419135**

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

# **SKRIPSI**

## **KAJIAN TEKNIS POMPA SRP UNTUK OPTIMALISASI PRODUKSI SUMUR AS-100 DI JOB PERTAMINA-JADESTONE ENERGY (OGAN KOMERING) LTD, AIR SERDANG FIELD**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH**

**ARIYONO SUYONO  
03021381419135**

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

## HALAMAN PENGESAHAN

# KAJIAN TEKNIS POMPA SRP UNTUK OPTIMALISASI PRODUKSI SUMUR AS-100 DI JOB PERTAMINA- JADESTONE ENERGY (OGAN KOMERING) LTD, AIR SERDANG FIELD

## LAPORAN SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh

**ARIYONO SUYONO**  
03021381419135

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan oleh:

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. H. Adang Suherman, MT**  
NIP. 195503161990031001

**Pembimbing II**

**Hj. Weny Herlina, ST., MT.**  
NIP. 197309291998022001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **ARIYONO SUYONO**  
NIM : **03021381419135**  
Judul : **KAJIAN TEKNIS POMPA SRP UNTUK OPTIMALISASI  
PRODUKSI SUMUR AS-100 DI JOB PERTAMINA-  
JADESTONE ENERGY (OGAN KOMERING) LTD, AIR  
SERDANG FIELD**

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, Mei 2018**



**ARIYONO SUYONO  
NIM. 03021381419135**



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ARIYONO SUYONO  
NIM : 03021381419135  
Judul : KAJIAN TEKNIS POMPA SRP UNTUK OPTIMALISASI  
PRODUKSI SUMUR AS-100 DI JOB PERTAMINA-  
JADESTONE ENERGY (OGAN KOMERING) LTD AIR  
SERDANG FIELD

Menyatakan bahwa jurnal 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, Mei 2018

METERAI  
TEMPEL  
TGL. 20  
BCAF0AFF126945084  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH

ARIYONO SUYONO  
NIM. 03021381419135

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang dilaksanakan di Job Pertamina-Jadestone Energy, Ltd Air Serang Field pada tanggal 18 Agustus 2017 sampai dengan 7 September 2017.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan program Sarjana di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya. Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Kajian Teknis Pompa SRP Untuk Optimalisasi Produksi Sumur AS-100 Di Job Pertamina-Jadestone Energy (Ogan Komering) Ltd, Air Serdang Field”.

Pada kesempatan ini ucapan terima kasih diberikan kepada Bapak Dr. Ir. H. Adang Suherman, M.T sebagai Pembimbing I dan Ibu Hj. Weny Herlina, ST, MT, sebagai Pembimbing II Tugas Akhir, serta tak lupa juga ucapan terima kasih diberikan kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS, PhD selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. RR. Harminuke Eko Handayani, S.T, M.T. dan Ir. Bochori, M.T., IPM, selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik
4. Bapak Dwi Ujiantanto selaku Pembimbing Lapangan di Job Pertamina-Jadestone Energy (Ogan Komering) Ltd.
5. Semua dosen pengajar dan staff karyawan pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa tugas ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Kritik dan saran yang bersifat membangun diharapkan oleh penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat di masa yang akan datang bagi pembaca dan bermanfaat bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Penulis

Palembang, Mei 2018

## RINGKASAN

### KAJIAN TEKNIS POMPA SRP UNTUK OPTIMALISASI PRODUKSI SUMUR AS-100 DI JOB PERTAMINA-JADESTONE ENERGY (OGAN KOMERING) LTD AIR SERDANG FIELD

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, April 2018

Ariyono Suyono; Pembimbing: Dr. Ir. H. Adang Suherman, MT dan Hj. Weny Herlina, ST, MT

Technical Study Of SRP Pump For Optimization Of Well-Form Production AS-100 In JOB Pertamina-Jadestone Energy (Ogan Koming) Ltd, Air Serdang Field

XII + 41 halaman, 4 gambar, 17 tabel, 12 lampiran

## RINGKASAN

Pompa SRP (sucker rod pump) adalah pompa angguk yang merupakan salah satu cara dari metode pengangkatan buatan (artificial lift) dalam upaya untuk optimasi produksi pada sumur sembur alam (natural flow), dimana laju produksi yang diperoleh tidak optimal yang sesuai dengan kemampuan berproduksinya. Hal ini akibat dari tekanan statik sumur (Ps) yang telah menurun dan tidak mampu lagi untuk mendorong fluida dari dasar sumur untuk naik ke permukaan secara optimal. Hasil-hasil kajian teknik dari kinerja pompa SRP seri C-640D-356-144 dan ukuran komponen peralatan pendukungnya (tubing, plunger, rod string dan prime mover) yang terpasang pada sumur AS-100, menunjukkan bahwa pompa dapat beroperasi secara baik. Artinya bahwa pompa SRP seri C-640D-356-144 dan ukuran komponen peralatan pendukungnya tersebut tidak perlu untuk dilakukan penggantian. Permasalahannya adalah hanya pada target laju produksi optimal ( $Q_{opt}$ ) sebesar 521,40 bfpd yang masih belum tercapai. Kinerja pompa hanya mampu untuk menghasilkan laju produksi optimal sebesar 438,19 bfpd (84,04%). Berdasarkan hasil dari analisis ini, seandainya dibutuhkan program optimasi produksi agar target laju produksi optimal tersebut diatas akan dapat dicapai. Hasil-hasil analisis untuk optimasi produksi untuk mencapai target laju produksi optimal diatas dapat dicapai apabila dilakukan desain ulang dengan kriteria parameternya yaitu : (a). SL = 100 in, (b). N = 7 spm, (c). PSD = 3.763,61 ft dan (d). PIP = 512.3 psia. Laju produksi optimal yang akan dapat tercapai adalah sebesar 516,82 bfpd dengan efisiensi volumetric pemompaan ( $E_v$ ) sebesar 99,12%.

**Kata Kunci** : Pompa SRP, Laju Produksi Optimal, Efisiensi Volumetric Pompa  
**Kepustakaan** : 10 (1975 -2012)

## **SUMMARY**

**TECHNICAL STUDY OF SRP PUMP FOR OPTIMIZATION OF WELL-FORM PRODUCTION AS-100 IN JOB PERTAMINA-JADESTONE ENERGY (OGAN KOMERING) LTD, AIR SERDANG FIELD**

Scientific paper in the form of Skripsi, April 2018

Ariyono Suyono; Supervised by: Dr. Ir. H. Adang Suherman, MT and Hj. Weny Herlina, ST, MT

**Kajian Teknis Pompa SRP Untuk Optimalisasi Produksi Sumur AS-100 Di Job Pertamina-Jadestone Energy (Ogan Komerling) Ltd, Air Serdang Field**

XII + 41 pages, 4 picture, 17 table, 12 attachments

### **SUMMARY**

SRP pump (sucker rod pump) is a nod pump which is one of the methods of artificial lifting (artificial lift) in an attempt to optimize the production of natural flow wells, where the production rate is not optimally matched with the ability to produce. It is as the result of the static pressure of the well ( $P_s$ ) that has been decreased recently and is no longer able to push the fluid from the bottom of the well to rise to the surface optimally. The results of the technical studies of the performance of the C-640D-356-144 SRP series pump and the size of the supporting equipment components (tubing, plunger, rod string and prime mover) mounted on the AS-100 well, indicate that the pumps can operate properly. This means that the SRP pump C-640D-356-144 series and the size of the supporting equipment components are not necessary to be replaced. The problem is only at the optimal production rate target ( $Q_{opt}$ ) of 521.40 bfpd which is still not reached. The pump performance is only able to produce optimum production rate of 438.19 bfpd (84.04%). The results of the analysis for the optimization of production to achieve the optimum production rate target above can be achieved if it is redesigned with the parameter criterion that is: (a). SL = 100 in, (b). N = 7 spm, (c). PSD = 3,763.61 ft and (d). PIP = 512.3 psia. The optimum production rate that will be achieved is 516.82 bfpd with volumetric pumping efficiency ( $E_v$ ) of 99.12%

Keyword : SRP Pump, Optimum Production Rate, Volumetric Pump Efficiency

Citations : 10 (1975 -2012)



# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi .....	iii
Halaman Pernyataan Integritas .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Ringkasan .....	vi
Summary .....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Lampiran .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kemampuan Berproduksi Sumur .....	4
2.1.1 Indeks Produktivitas Sumur .....	4
2.1.2 Kurva IPR ( <i>Inflow Performance Relationship</i> ) .....	5
2.2 Pompa SRP ( <i>Sucker Rod Pump</i> ) .....	6
2.2.1 Komponen Peralatan Pompa SRP .....	7
2.2.2 Cara Kerja Pompa SRP .....	8
2.2.2 Perencanaan Pompa SRP .....	9
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian .....	15
3.2 Langkah Kerja Penelitian .....	16
3.2.1 Analisis Kemampuan Berproduksi Sumur .....	16
3.2.2 Analisis Kinerja Pompa SRP Terpasang .....	17
3.2.3 Analisis Desain Ulang Pompa SRP Terpasang .....	22
3.3 Bagan Alir Penelitian .....	29
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Analisis Kemampuan Berproduksi Sumur .....	30
4.1.1 Analisis Nilai Indeks Produktivitas Sumur AS-100.....	30
4.1.2 Analisis Kurva IPR Sumur AS-100 dan Laju Produksi Sumur .....	31
4.1.3 Analisis Laju Produksi Fluida Optimal Sumur AS-100.....	32

4.2 Hasil Analisis Perencanaan Pompa SRP Terpasang pada Sumur AS-100 ...	33
4.3 Analisis Desain Ulang Pompa SRP Untuk Optimalisasi Produksi Sumur AS-100.....	36

**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran.....	41

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 Pompa SRP Konvensional .....	6
3.1 Peta Wilayah Kerja Job Pertamina-Jadestone Energy (OK) Ltd .....	15
3.2 Bagan Alir Penelitian .....	29
4.1 Kurva IPR Sumur AS-100 .....	32

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1 Skala Visual Indeks Produktivitas .....	5
2.2 Komponen Peralatan Pompa Angguk .....	7
2.3 Spesifikasi Pompa SRP .....	8
2.4 Spesifikasi <i>Plunger</i> .....	9
2.5 Ukuran Sucker Rod Standar API .....	10
2.6 Persen Fraksi Panjang Untuk Kombinasi Ukuran <i>Rod</i> .....	10
2.7 Luas Penampang Rod ( <i>Ar</i> ) dan Berat Rod di Udara ( <i>Wra</i> ) .....	11
2.8 Klasifikasi jenis-jenis <i>prime mover</i> .....	14
3.1 Data Untuk Analisis Kemampuan Berproduksi Sumur .....	16
3.2 Data Analisis Kinerja Pompa SRP Terpasang .....	18
3.3 Data Analisis Untuk Desain Ulang Pompa SRP Terpasang .....	22
4.1 Nilai <i>Ps</i> , <i>Pwf</i> dan <i>Qf</i> sumur AS-100 .....	31
4.2 Pengaruh <i>Pwf</i> Terhadap <i>Qf</i> Pada Sumur AS-100.....	31
4.3 Data Teknik Perencanaan Pompa SRP Terpasang.....	33
4.4 Hasil Analisis Kinerja Pompa SRP Terpasang .....	34
4.5 Hasil Analisis Desain Ulang Pompa SRP Terpasang .....	37
4.6 Perbandingan Perencanaan Pompa SRP Terpasang dan Desain Ulang .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
A.1. Penampang Sumur AS-100.....	43
B.1. Data Teknik Pompa .....	44
B.2. Data Hasil Uji Sonolog .....	45
B.3. Data Hasil Uji Laboratorium .....	45
C.1. Data Sumur .....	46
C.2. Langkah Kerja Perhitungan .....	46
D.1. Data Perhitungan Perencanaan Pompa SRP Terpasang .....	52
D.2. Prosedur Langkah Kerja Perhitungan .....	52
D.3. Hasil-hasil Perhitungan.....	56
E.1. Data Perhitungan Perencanaan Pompa SRP Untuk Optimalisasi Sumur AS-100.....	63
E.2. Prosedur Langkah Kerja Perhitungan.....	63
E.3. Hasil-hasil Perhitungan Asumsi SL=124 in dan SN=5.5 SPM .....	68

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Target utama yang akan dicapai didalam operasi produksi suatu sumur migas adalah mengupayakan untuk menghasilkan laju produksi yang optimal dan sesuai dengan kemampuan berproduksinya sumur tersebut. Konsep dasarnya adalah dengan cara mempelajari gerakan aliran fluida dari formasi batuan lewat pori-pori menuju dasar sumur. Kemampuan berproduksi sumur ini secara kuantitatif dinyatakan dalam bentuk indeks produktivitas yang mencerminkan tentang skala visual tingkat produksi (tinggi, sedang atau rendah). Secara kualitatif digambarkan dalam bentuk kurva IPR (*inflow performance relationship*) tentang pengaruh kenaikan tekanan alir dasar sumur terhadap penurunan laju produksi (Brown, 1984).

Nilai laju produksi suatu sumur sembur alam (*natural flow*) yang telah tidak sesuai lagi dengan kemampuan berproduksinya akibat pengaruh penurunan tekanan statik sehingga tidak mampu untuk mendorong fluida dari dasar sumur ke permukaan secara maksimal, salah satu solusinya adalah dengan menggunakan bantuan pompa SRP (*sucker rod pump*) (Begg, 2003).

Pompa SRP yang dikenal juga dengan pompa angguk merupakan suatu metode yang memanfaatkan sumber tenaga berupa listrik atau gas dari *prime mover* untuk menggerakkan pompa sehingga fluida dapat naik ke permukaan. Keunggulan dari penggunaan pompa SRP ini dibandingkan dengan metode *artificial lift* lainnya adalah mudah dalam pengoperasian di lapangan. Selain itu umur alatnya lebih lama, sehingga jika sudah dipakai pada suatu sumur (produksinya berakhir), maka dapat dipindahkan ke sumur lain dengan biaya yang relatif rendah (Archer, 1986).

Guna memperoleh produksi yang optimum dalam perencanaan pompa SRP, standarisasinya adalah kapasitas pemompaan (*pump displacement*). Faktor-faktor yang



mempengaruhinya antara lain adalah dalam proses pemilihan ukuran *plunger*, ukuran *rod string*, panjang langkah (*stroke length*) dan kecepatan pompa.

Pada sumur AS-100 diproduksi dengan menggunakan pompa SRP seri C-640D-356-144. Pada bulan agustus data aktual pada sumur AS-100 adalah sebesar 438,19 bfpd. Sedangkan target laju produksi optimal yang diinginkan oleh pihak perusahaan adalah sebesar 521,40 bfpd. Permasalahan utamanya adalah masih belum mampu untuk menghasilkan target laju produksi optimal ( $Q_{opt}$ ) sebesar 521,40 bfpd. Karena kinerja pompa SRP terpasang hanya mampu untuk menghasilkan laju produksi optimal ( $Q_{opt}^*$ ) sebesar 438,19 bfpd, sedangkan sumur AS-100 tidak mengalami kerusakan formasi (*formation damage*). Oleh karena itu perlunya dilakukan analisis kinerja pompa SRP terpasang pada Sumur AS-100, sehingga akan dapat diketahui faktor-faktor penyebab ketidakberhasilannya untuk mendapatkan target laju produksi optimal yang diharapkan sebesar 521,40 bfpd.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah didalam mengkaji ulang hasil perencanaan pompa SRP yang terpasang pada sumur AS-100 ini adalah :

1. Bagaimanakah kemampuan berproduksi sumur AS-100?
2. Bagaimanakah keberhasilan dari kinerja perencanaan pompa SRP terpasang pada sumur AS-100 tersebut?
3. Bagaimana caranya membuat desain ulang pompa SRP yang terpasang, sehingga akan diperoleh laju produksi sumur AS-100 yang optimal?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah disusun sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kemampuan berproduksi suatu sumur berdasarkan:

- a. Menganalisis nilai indeks produktivitas sumur (PI) dengan menggunakan persamaan Beggs and Brill.
  - b. Menganalisis kurva IPR dan laju produksi maksimal menggunakan persamaan Vogel.
  - c. Menganalisis laju produksi fluida optimal dengan menggunakan persamaan Centrilift.
2. Menganalisis tingkat keberhasilan dari kinerja pompa SRP terpasang.
  3. Mendesain ulang pompa SRP terpasang untuk optimalisasi produksi berdasarkan:
    - a. Komponen-komponen peralatan yang digunakan yaitu berupa diameter *tubing*, diameter *plunger*, *rod string*, jenis pompa SRP dan *prime mover*.
    - b. Pengaturan parameter *pump setting depth*, *pump intake pressure*, pemilihan panjang langkah *stroke length* dan kecepatan pompa.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan berproduksi sumur yang dicerminkan dalam indeks produktivitas guna mengetahui skala tingkat produksi ditentukan berdasarkan pendekatan persamaan Beggs and Brill. Selanjutnya untuk kurva IPR hanya dilakukan berdasarkan penerapan melalui persamaan Vogel.
2. Desain ulang pompa SRP terpasang dilakukan dengan cara tidak mengganti jenis pompa dan komponen peralatan pendukungnya.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai pedoman dalam perencanaan pompa SRP pada sumur-sumur yang belum dipasang.
2. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pembuatan dalam bentuk *software*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Archer, J.S. (1986). *Petroleum Engineering Principle and Practice*. United Kingdom: Graham and Trotman Ltd.
- Begg, H.D. (2003). *Production Optimization Using Nodal Analysis*. Oklahoma: OGCI and Petroskills Publication
- Brown, K.E. (1977). *The Technology of Artificial Lift Methods*. Oklahoma: Petroleum Publishing Co.
- Brown, K.E. (1984). *The Technology of Artificial Lift Methods*. Oklahoma: Petroleum Publishing Co.
- Centrilift. (1986). *Handbook For Electrical Submersible Pumping System*. Oklahoma: Centrilift
- Dekker, M. (2012). *Petroleum and Gas Field Processing*. New York: MD Inc.
- Gusti, B. (2011). Sucker Rod Pump, *Jurnal Teknik Perminyakan*, 18(3): 36-42
- Heru, A. (2010). Artificial Lift Methods, *Jurnal Teknik Perminyakan*, 1(2): 56-72
- Marhaendrajana, T. (2006). Oil and Gas Production Activities, *Jurnal Teknik Perminyakan*, 16(1): 24-39.
- Szilas, A.P. (1975). *Production and Transport Of Oil and gas*. Hungaria : Elsevier Scientific Publishing Company.