

**OPTIMASI PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE  
*PARTIAL RECYCLE LINE* UNTUK MENGURANGI  
PENGUNAAN *VARIABLE SPEED DRIVE* (VSD) DAN  
REDESAIN *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* (ESP) DI  
SUMUR GSR-11 LAPANGAN Y**

**TUGAS AKHIR**

**GRACE SONYA ROSALIE SESA  
124.19.004**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
BEKASI  
SEPTEMBER 2023**

**OPTIMASI PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE  
*PARTIAL RECYCLE LINE* UNTUK MENGURANGI  
PENGUNAAN *VARIABLE SPEED DRIVE* (VSD) DAN  
REDESAIN *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* (ESP) DI  
SUMUR GSR-11 LAPANGAN Y**

**TUGAS AKHIR**

**GRACE SONYA ROSALIE SESA  
124.19.004**

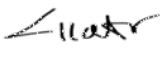
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Perminyakan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
BEKASI  
SEPTEMBER 2023**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama** : Grace Sonya Rosalie Sesa  
**NIM** : 124.19.004  
**Tanda Tangan** :   
**Tanggal** : 11 September 2023

**LEMBAR PENGESAHAN**

**OPTIMASI PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *PARTIAL RECYCLE LINE* UNTUK MENGURANGI PENGGUNAAN *VARIABLE SPEED DRIVE (VSD)* DAN REDESAIN *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP (ESP)* DI SUMUR GSR-11 LAPANGAN Y**

**TUGAS AKHIR**

**GRACE SONYA ROSALIE SESA**

**124.19.004**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Perminyakan

Menyetujui,

Bekasi, 11 September 2023

Pembimbing I



**Aries Prasetyo. S.T., M.T.**  
**NIDN. 0414046806**

Pembimbing II



Digitally signed by  
Mochammad Shindu  
Arya Lasmono  
Date: 2023.09.12  
09:05:17 +07'00'

**M. Shindu Arya Lasmono. S.T.**

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Perminyakan



**Aries Prasetyo. S.T., M.T.**  
**NIDN. 0414046806**

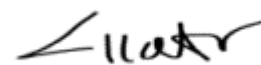
## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Perminyakan, Institut Teknologi Sains Bandung. Penulis sangat menyadari bahwa dengan tidak adanya dukungan dari berbagai pihak maka penulis tidak dapat sampai pada titik ini dan bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan karunia-Nya yang melimpah.
2. Orang tua penulis Bapak Dominggus Sesa dan Ibu. Martha Mulu serta kedua adik penulis Imanuel Atila K. Sesa dan Gleno Aimar E. Sesa yang telah memberikan dukungan baik tenaga dan materi dalam menjalani perkuliahan sampai kegiatan Tugas Akhir terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Aries Prasetyo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Saudara M.Shindu Arya Lasmono S.T. selaku pembimbing perusahaan yang telah membantu dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Muhammad Rafli selaku sahabat dari penulis serta seluruh teman mahasiswa Teknik perminyakan 2019 HMTM Petrolea ITSB yang telah memberikan dukungan hingga Tugas Akhir ini terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bekasi, 11 September 2023



Grace Sonya Rosalie Sesa

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Grace Sonya Rosalie Sesa

NIM : 124.19.004

Program Studi : Teknik Perminyakan

Fakultas : Teknik dan Desain

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“OPTIMASI PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *PARTIAL RECYCLE LINE* UNTUK MENGURANGI PENGGUNAAN *VARIABLE SPEED DRIVE (VSD)* DAN REDESAIN *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP (ESP)* DI SUMUR GSR-11 LAPANGAN Y”**

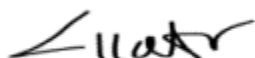
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih medikan/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 11 September 2023

Yang menyatakan



(Grace Sonya Rosalie Sesa)

## ABSTRAK

### OPTIMASI PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *PARTIAL RECYCLE LINE* UNTUK MENGURANGI PENGGUNAAN *VARIABLE SPEED DRIVE (VSD)* DAN REDESAIN *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP (ESP)* DI SUMUR GSR-11 LAPANGAN Y

Oleh: Grace Sonya Rosalie Sesa

Pembimbing: Aries Prasetyo, S.T., M.T. & M.Shindu Arya, S.T.

Sumur GSR-11 lapangan Y merupakan salah satu lapangan yang terletak di Provinsi Riau. Terdapat 2 formasi yang produktif pada lapangan Y yaitu Formasi Telisa dan Formasi Bekasap. Adapun formasi yang menjadi pembahasan dalam penelitian ini ialah Formasi Telisa. Dimana, sejak pertama kali formasi Telisa dilakukan uji coba produksi, Formasi ini sudah tidak tergolong sebagai *natural flow* sehingga digunakan *artificial lift* agar mengalirkan hidrokarbon menuju permukaan. Pada Sumur GSR-11 sudah dilaksanakan penggunaan *artificial lift* menggunakan pompa ESP yang merupakan “*the smallest pump*” yang tersedia di lapangan Y yaitu tipe CENTURION P3 / 214 STG / 50 HP + AGH agar dapat memperoleh laju alir yang diinginkan. Hasil *rate design pump* CENTURION P3 diperoleh sebesar 400 sampai 600 BFPD sedangkan untuk formasi Telisa hanya dapat menghasilkan *rate* < 300 BFPD sehingga diketahui bahwa setelah digunakan pompa CENTURION P3 terjadi *over design* yang menyebabkan *reservoir* tidak dapat memenuhi kebutuhannya. Kemudian digunakan *Variabel Speed Drive (VSD)* agar *rate design* diperoleh sebelumnya (400 – 600 BFPD) dapat menjadi < 300 BFPD. Dalam pengaplikasian VSD terdapat beberapa isu pada sumur sehingga mengakibatkan VSD mengalami *shortage*. Oleh karena pada penelitian ini digunakan metode *Partial Recycle Line* sebagai solusi alternatif terhadap permasalahan pada Sumur GSR-11. Metode *Partial Recycle Line* merupakan penginjeksian kembali sebagian fluida yang terproduksi dari *reservoir* untuk mendorong sisa-sisa hidrokarbon yang masih tertinggal di *reservoir* sedangkan fluida yang tidak diinjeksi kembali akan dialirkan ke *production separator*, tentunya dalam penginjeksian kembali harus mempertimbangkan *fluid level* pada pompa ESP. Berdasarkan penggunaan metode *Partial Recycle Line* diperoleh besar nilai desain *rate* 214 BFPD dan 150.4 BOPD. Selain dari penggunaan metode *Partial Recycle Line*, dapat juga dilakukan *redesign* pompa ESP (*downsizing*) yaitu menggunakan pompa Cosco 400 *series* jika dirasa pengaplikasian dari metode *Partial Recycle Line* dianggap tidak memungkinkan. Diperoleh nilai laju alir optimum 100 BFPD dan 70 BOPD sebagai hasil *redesign* pompa ESP (*downsizing*) menggunakan pompa Cosco 400 *series*. Berdasarkan hasil kedua solusi diatas diketahui bahwa *design rate* yang diperoleh sudah sesuai dengan *rate* dari Sumur GSR-11 (<300 BFPD).

Kata Kunci: *Electric Submersible Pump, Partial Recycle Line, dan redesign* pompa ESP (*downsizing*).

## **ABSTRACT**

### ***PRODUCTION OPTIMIZATION USING PARTIAL RECYCLE LINE METHOD TO REDUCE THE USE OF VARIABLE SPEED DRIVE (VSD) AND REDESIGN ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP (ESP) IN GSR-11 Y FIELD***

**By: Grace Sonya Rosalie Sesa**

**Advisor: Aries Prasetyo, S.T., M.T. & M.Shindu Arya, S.T.**

*The GSR-11 well in the Y field is one of the fields located in Riau Province, Central Sumatra. There are 2 productive formations in the Y field, namely the Telisa Formation and the Bekasap Formation. The formation that is discussed in this study is the Telisa formation. Where, since the first production trial of the Ttelisa formation was carried out, this formation is no longer classified as a natural flow so an artificial lift is used to flow the hydrocarbons towards the surface. In the GSR-11 Well, the use of an artificial lift has been implemented using an ESP pump which is "the smallest pump" available in the field, namely the CENTURION P3 / 214 STG / 50 HP + AGH type in order to obtain the desired flow rate. The design rate for the CENTURION P3 pump was obtained at 400 to 600 BFPD. In comparison, the Telisa formation could only produce a rate < 300 BFPD so it was known that after using the CENTURION P3 pump an overdesign occurred which caused the reservoir to be unable to meet its fluid requirements. Then Variable Speed Drive (VSD) is used so that the previously obtained design rate (400 – 600 BFPD) can be < 300 BFPD. In the application of VSD, there are several issues in the Field resulting in a shortage of VSD. Because in this study the Partial Recycle Line method was used as an alternative solution to the problems at the GSR-11 Well. The Partial Recycle Line method is a partial re-injection of the fluid produced from the reservoir to push out the remaining hydrocarbons that are still left in the reservoir while the fluid that is not reinjected will flow into the production separator, of course in reinjecting it must consider the fluid level at the ESP pump. Based on the use of the Partial Recycle Line method, the design rate is 214 BFPD and 150.4 BOPD. Apart from using the Partial Recycle Line method, it is also possible to redesign the ESP pump (downsizing), namely using the Cosco 400 series pump if it is felt that the application of the Partial Recycle Line method is deemed impossible. The design rate values of 100 BFPD and 70 BOPD were obtained as a result of the ESP pump redesign (downsizing) using the Cosco 400 series pump. Based on the results of the two solutions above, it is known that the design rate obtained is in accordance with the rate from the GSR-11 Well (<300 BFPD).*

*Keywords: Electric Submersible Pump, Partial Recycle Line, dan redesign pompa ESP (downsizing).*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DARTAR ISTILAH.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>17</b>
<b>1.1 Latar belakang .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 Batasan Masalah .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Tujuan.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Manfaat.....</b>	<b>20</b>
<b>1.5 Sistematika Penulis .....</b>	<b>20</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Geologi Regional Cekungan Sumatera Tengah .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Fisiografi Cekungan Sumatera Tengah .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Tengah .....</b>	<b>25</b>
2.3.1 Kelompok Pematang .....	27
2.3.2 Kelompok Sihapas .....	27
2.3.3 Formasi Telisa.....	29
2.3.4 Formasi Petani .....	29
2.3.5 Formasi Minas .....	29
<b>2.4 Index Produktivitas (PI).....</b>	<b>30</b>
<b>2.5 Inflow Performance Relationship (IPR).....</b>	<b>30</b>
2.5.1 IPR Satu-Fasa.....	31
2.5.2 IPR Dua-Fasa .....	32
2.5.3 IPR Tiga-Fasa .....	34

<b>2.6 Sifat Fisik Fluida Reservoir .....</b>	<b>35</b>
2.6.1 <i>Specific Gravity</i> Fluida (SGf) .....	35
2.6.2 Tekanan <i>Bubble Point</i> (Pb) .....	36
2.6.3 <i>Gas Oil Ratio</i> (GOR) .....	36
2.6.4 Faktor Kompresibilitas (Faktor Z).....	36
2.6.5 Kelarutan Gas Dalam Minyak (Rs).....	38
2.6.6 Faktor Volume Formasi (FVF) .....	38
2.6.7 Viskositas ( $\mu$ ).....	39
<b>2.7 Klasifikasi Fluida Reservoir .....</b>	<b>39</b>
2.7.1 Minyak Berat ( <i>Black Oil</i> ).....	39
2.7.2 Minyak Ringan ( <i>Volatile Oil</i> ) .....	40
2.7.3 <i>Retrograde Gas</i> .....	41
2.7.4 Gas Basah ( <i>Wet Gas</i> ) .....	42
2.7.5 Gas Kering ( <i>Dry Gas</i> ).....	43
<b>2.8 Jenis Reservoir Berdasarkan Fluida yang Dikandung .....</b>	<b>44</b>
2.8.1 <i>Undersaturated Reservoir</i> .....	44
2.8.2 <i>Saturated Reservoir</i> .....	45
<b>2.9 Mekanisme Pendorong Reservoir .....</b>	<b>45</b>
2.9.1 Batuan dan Fluida Ekspansi <i>Reservoir</i> .....	45
2.9.2 <i>Solution Gas Drive</i> .....	46
2.9.3 <i>Gas Cap Drive</i> .....	46
2.9.4 <i>Water Drive</i> .....	47
2.9.5 <i>Combination Drive</i> .....	48
<b>2.10 Electric Submersible Pump (ESP) .....</b>	<b>48</b>
2.10.1 Peralatan <i>Electric Submersible Pump</i> (ESP).....	49
2.10.2 <i>Variable Speed Drive</i> .....	61
2.10.3 Karakteristik Kinerja <i>Electric Submersible Pump</i> (ESP).....	62
<b>2.11 Metode Desain ESP.....</b>	<b>62</b>
<b>2.12 Alasan Pemilihan ESP .....</b>	<b>69</b>
<b>2.13 Permasalahan Pompa ESP.....</b>	<b>70</b>
<b>2.14 Hydraulic Fracturing .....</b>	<b>70</b>
<b>2.15 Mekanisme Hydraulic Fracturing .....</b>	<b>71</b>
<b>2.16 Jenis Hydraulic Fracturing .....</b>	<b>72</b>
<b>BAB III PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>73</b>
<b>3.1 Metodologi Penelitian .....</b>	<b>73</b>
<b>3.2 Bentuk penelitian .....</b>	<b>74</b>

<b>3.3 Metode Pengolahan dan Analisis Data.....</b>	<b>74</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>76</b>
<b>4.1 Data Sumur GSR-11 .....</b>	<b>76</b>
<b>4.2 Pengolahan Data Sumur GSR-11 .....</b>	<b>78</b>
4.2.1 Optimasi Pompa ESP menggunakan Metode <i>Partial Recycle Line</i> .....	79
4.2.2 Redesain Pompa ESP .....	94
<b>4.3 Hasil Akhir Optimasi Sumur GSR-11 .....</b>	<b>102</b>
4.3.1 Hasil Metode <i>Partial Recycle Line</i> .....	102
4.3.2 Hasil Downsizing Pompa ESP .....	103
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>104</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>104</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>104</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>105</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>107</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Sumur GSR-11 .....	77
Tabel 4.2 Data Kompleksi Sumur GSR-11.....	77
Tabel 4.3 <i>Component PVT</i> .....	80
Tabel 4.4 Hasil Diagram Fasa.....	81
Tabel 4.5 Hasil Sebelum <i>Fracturing</i> .....	81
Tabel 4.6 Data Kurva IPR Sebelum <i>Fracturing</i> .....	82
Tabel 4.7 Hasil Sesudah <i>Fracturing</i> .....	83
Tabel 4.8 Data Kurva IPR Sesudah <i>Fracturing</i> .....	83
Tabel 4.9 Hasil Kurva IPR <i>Initial Condition</i> .....	86
Tabel 4.10 Hasil Kurva PDP vs VLP <i>Initial Condition</i> .....	87
Tabel 4.11 Hasil ESP Design <i>Initial Condition</i> Menggunakan PROSPER.....	87
Tabel 4.12 Hasil Kurva IPR <i>Current Condition Before Trial</i> .....	89
Tabel 4.13 Hasil Kurva PDP vs VLP <i>Current Condition Before Trial</i> .....	90
Tabel 4.14 Hasil ESP Design <i>Current Condition Before Trial</i> .....	91
Tabel 4.15 Hasil Kurva IPR <i>Condition After Trial Partial Recycle Line</i> .....	92
Tabel 4.16 Hasil Kurva PDP vs VLP <i>Condition After Trial</i> .....	93
Tabel 4.17 Hasil ESP Design <i>Current Condition After Trial</i> .....	94
Tabel 4.18 Data IPR Redesain Pompa .....	95
Tabel 4.19 Hasil <i>Downsizing</i> Pompa ESP Menggunakan COSCO 400 Series ..	100
Tabel 4.20 Hasil Perbandingan 3 Kondisi Metode <i>Partial Recycle Line</i> .....	102
Tabel 4.21 Hasil Perbandingan Sebelum dan Sesudah <i>Downsizing</i> .....	103

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Lokasi Lapangan Y Provinsi Riau .....	22
Gambar 2.2 Peta Fisiografi Cekungan Sumatera.....	23
Gambar 2.3 Peta Struktur Atas Batuan Dasar Cekungan Sumatera Tengah .....	24
Gambar 2.4 Model Sekuen Stratigrafi Dalam Cekungan Rift Kontinen .....	25
Gambar 2.5 Tektonostratigrai Cekungan Sumatera Tengah.....	26
Gambar 2.6 Kurva IPR Satu-Fasa.....	32
Gambar 2.7 Kurva IPR Dua-Fasa .....	33
Gambar 2.8 <i>Black Oil</i> .....	40
Gambar 2.9 <i>Volatile Oil</i> .....	41
Gambar 2.10 <i>Retrograde Gas</i> .....	42
Gambar 2.11 <i>Wet Gas</i> .....	43
Gambar 2.12 <i>Dry Gas</i> .....	43
Gambar 2.13 Diagram P&T .....	44
Gambar 2.14 <i>Solution Gas Drive History</i> .....	46
Gambar 2.15 <i>Gas Cap Drive History</i> .....	47
Gambar 2.16 <i>Water Drive History</i> .....	47
Gambar 2.17 <i>Combination Drive History</i> .....	48
Gambar 2.18 Instalasi <i>Electric Submersible Pump</i> .....	49
Gambar 2.19 <i>Wellhead</i> .....	50
Gambar 2.20 <i>Junction Box</i> .....	50
Gambar 2.21 <i>Switchboard</i> .....	51
Gambar 2.22 <i>Primary Transformer</i> .....	52
Gambar 2.23 <i>Secondary Transformer</i> .....	52
Gambar 2.24 <i>Downhole Sensors</i> .....	53
Gambar 2.25 <i>Electric Motor</i> .....	54
Gambar 2.26 <i>Laminations</i> .....	54
Gambar 2.27 <i>Protector Type</i> .....	55

Gambar 2.28 <i>Intake Gas</i> .....	56
Gambar 2.29 <i>Gas Handler</i> .....	57
Gambar 2.30 <i>Electric Pump Unit</i> .....	57
Gambar 2.31 Jenis Kontruksi Pompa.....	58
Gambar 2.32 Jenis Kabel Listrik .....	59
Gambar 2.33 Rangkaian Kabel .....	60
Gambar 2.34 <i>Variabel Speen Drive</i> .....	62
Gambar 2.35 Posisi Pompa Pada Kedalaman Sumur .....	65
Gambar 2.36 Kurva Kelakukan Pompa Benam Listrik.....	68
Gambar 2.37 Dua Macam Perekahan pada Permeabilitas Kecil dan Besar .....	71
Gambar 3.1 Diagram Alir tahapan pengerjaan tugas akhir.....	73
Gambar 4.1 <i>Well Schmatic</i> Sumur GSR-11 .....	78
Gambar 4.2 Diagram Fasa Sumur GSR-11.....	80
Gambar 4.3 IPR Vogel Sebelum <i>Fracturing</i> .....	82
Gambar 4.4 IPR Darcy Sesudah <i>Fracturing</i> .....	84
Gambar 4.5 Kurva IPR <i>Initial Condition</i> .....	85
Gambar 4.6 Kurva IPR vs TPR <i>Initial Condition</i> .....	85
Gambar 4.7 Kurva PDP vs VLP <i>Initial Condition</i> .....	86
Gambar 4.8 Hasil <i>Operating Range Initial Condition</i> .....	87
Gambar 4.9 Kurva IPR <i>Current Condition</i> .....	88
Gambar 4.10 Kurva PDP vs VLP <i>Current Condition</i> .....	89
Gambar 4.11 <i>Operating Range Current Condition Before Trial</i> .....	90
Gambar 4.12 Kurva IPR <i>Condition After Trial Partial Recycle Line</i> .....	91
Gambar 4.13 Kurva PDP vs VLP <i>Condition After Trial Partial Recycle Line</i> .....	92
Gambar 4.14 <i>Operating Range Condition After Trial Partial Recycle Line</i> .....	93
Gambar 4.15 Kurva IPR Redesain Pompa Sumur GSR-11 .....	95
Gambar 4.16 <i>Pump Curve COSCO 400 Series</i> .....	98
Gambar 4.17 Hasil <i>Downsizing</i> Pompa ESP COSCO 400 <i>Series</i> .....	101
Gambar 4.18 Kurva PDP vs VLP Hasil <i>Downsizing</i> COSCO 400 <i>Series</i> .....	101

## DARTAR ISTILAH

API	= <i>American Petroleum Institute</i>
Bbl	= <i>Barrel</i>
BPD	= <i>Barrel per Day</i>
BFPD	= <i>Barrel Fluid per Day</i>
BOPD	= <i>Barrel Oil per Day</i>
C	= Konstanta yang digunakan pada pembuatan pipa
D	= Kedalaman Pompa (Ft)
DFL	= <i>Dynamic Fluid Level</i> (Ft)
SFL	= <i>Static Fluid Level</i> , ft
F	= <i>Friction factor</i>
Gf	= Gradien Fluida
GOR	= <i>Gas Oil Ratio</i> , SCF/STB
GLR	= <i>Gas Liquid Ratio</i> , SCF/STB
h	= <i>Head per Stage</i> , ft/stage
HD	= <i>Vertical Lift</i> , ft
HF	= <i>Friction Loss</i> , ft
HP	= <i>Horse Power</i> , HP
HT	= <i>Tubing Head</i> , ft
ID	= <i>Inside Diameter</i> , inch
IPR	= <i>Inflow Performance Relationship</i>
MD	= <i>Measure Depth</i> , ft
OD	= <i>Outside Diameter</i> , ft
Pb	= <i>Bubble-point Pressure</i> , psi
PI	= <i>Productivity Index</i> , BPD/Psi

PIP	= <i>Pump Intake Pressure</i> , psi
Pr	= Tekanan <i>Reservoir</i> , psi
PSD	= <i>Pump Setting Depth</i> , ft
Psi	= <i>Pound Per Square Inch</i>
Pt	= <i>Tubing Pressure</i> , psi
Pwf	= Tekanan alir dasar sumur, psi
Pwh	= Tekanan <i>wellhead</i> , psi
Q	= Laju aliran fluida, STB/day
Qg	= Laju Produksi Gas, SCF/day
Qmax	= Laju Produksi Maksimum, STB/day
Qo	= Laju Produksi Minyak, STB/day
Qw	= Laju Produksi Air, STB/day
Rs	= Kelarutan Gas dalam Minyak, SCF/BBL
SG	= <i>Specific Gravity</i>
SGf	= <i>Specific Gravity Fluid</i>
SGg	= <i>Specific Gravity Gas</i>
SGo	= <i>Specific Gravity Oil</i>
SGw	= <i>Specific Gravity Water</i>
TDH	= <i>Total Dynamic Head</i> , ft
TVD	= <i>True Vertical Depth</i> , ft
WC	= <i>Water Cut</i>