

**OPTIMASI LAJU PRODUKSI DENGAN CARA MENDESAIN ULANG
POMPA ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP PADA SUMUR ‘X’
LAPANGAN ‘Y’**

SKRIPSI

Oleh :

TAFFAREL LIEGAR

2014.10.255.004



PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2019

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Optimasi laju produksi dengan cara mendesain ulang pompa Electric Submersible Pump pada Sumur ‘X’ Lapangan ‘Y’

Nama Mahasiswa : Taffarel Liegar

Nomor Pokok Mahasiswa : 2014 102 55 004

Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Optimasi laju produksi dengan cara mendesain ulang pompa Electric Submersible Pump pada Sumur 'X' Lapangan 'Y'
Nama Mahasiswa : Taffarel Liegar
Nomor Pokok Mahasiswa : 2014 102 55 004
Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik



LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Taffarel Liegar
NPM : 201410255004
Program Studi : Teknik Perminyakan
Judul Skripsi : Optimasi laju produksi dengan cara mendesain ulang pompa Electric Submersible Pump pada Sumur ‘X’ Lapangan ‘Y’

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian skripsi yang telah dibuat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya serta bukan merupakan pengambilan/plagiat atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran sendiri. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil karya jiplakan, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 8 Juli 2019

Yang Membuat Pernyataan



Taffarel Liegar

ABSTRAK

OPTIMASI LAJU PRODUKSI DENGAN CARA MENDESAIN ULANG POMPA ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP PADA SUMUR ‘X’ LAPANGAN ‘Y’

(Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Juli 2019)

Memproduksikan minyak pada lapangan produksi tidak terlepas dengan adanya penurunan tekanan reservoar sehingga terjadinya penurunan laju produksi, untuk sumur sembur alam kondisi ini harus diganti metode produksinya dengan pengangkatan buatan dimana salah satunya adalah dengan menggunakan pompa ESP.

Sebelum melakukan optimasi produksi dengan desain ulang pompa ESP , kita harus menghitung laju alir maksimum (Q_{max}) untuk mengetahui sumur yang mempunyai potensi produksi yang besar dan *Productivity Index* (PI) setiap sumur yang ingin di Optimasi. Tahapan selanjutnya adalah membuat kurva Inflow Performance Relationship (IPR), Metode yang digunakan penulis untuk membuat kurva IPR adalah metode Persamaan Vogel. Karena kurva IPR merupakan dasar di dalam perencanaan ulang (*re-design*) pompa , maka dalam pembuatan kurva IPR untuk kondisi di Lapangan digunakan Metode Vogel , kenapa menggunakan metode vogel dikarenakan vogel memiliki nilai ketepatan yang akurat dan perhitungannya yang sederhana.

Optimasi laju produksi Electric Submersible Pump (ESP) dilakukan dengan mendesain ulang ESP antara lain menaikan atau menurunkan posisi PSD (*Pump Setting Depth*) 3261,468 feet, merubah ukuran Pompa , atau merubah RPM atau Frekuensi 60 hz.

Kata Kunci : optimasi produksi, *Electric Submersible Pump*, parameter

ABSTRACT

PRODUCTION RATE OPTIMIZATION BY REDESIGNING THE ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP IN WELL 'X' FIELD 'Y'

(Scientific Paper in the form of Skripsi, July 2019)

Producing oil in the production field is inseparable from a decrease in reservoir pressure resulting in a decrease in the rate of production, for natural blast wells this condition must be replaced by an artificial method where one of them is using an ESP pump.

Before optimizing production by redesigning ESP pumps, we must calculate the maximum flow rate (Q_{max}) to find out the wells that have large production potential and the Productivity Index (PI) of each well that wants to be Optimized. The next step is to create an Inflow Performance Relationship (IPR) curve. The method used by the writer to create an IPR curve is the Vogel Equation method. Because the IPR curve is the basis in the redesign of the pump, the Vogel Method is used in making the IPR curve for the field conditions. Why use the Vogel Method, because Vogel Method has accurate values and simple calculations.

Optimization of the rate of production of Electric Submersible Pump (ESP) carried out by redesigning ESP includes changing the PSD (Pump Setting Depth) 3261,468 feet , changing the Pump size, or changing the RPM or Frequency from 51 hz to 60 hz.

Keywords: optimal production, *Electric Submersible Pump*, parameters

LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Taffarel Liegar
NPM : 201410255004
Program Studi : Teknik Perminyakan
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Penelitian

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif (Non Ekslusif Royalty-Free Right) atas skripsi saya yang berjudul :

Optimasi laju produksi dengan cara mendesain ulang pompa Electric Submersible Pump pada Sumur ‘X’ Lapangan ‘Y’

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (data base), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap menyantumkan saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal: 8 Juli 2019

Yang Membuat Pernyataan

Taffarel Liegar

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat mengajukan Proposal Skripsi ini dengan judul : **OPTIMASI LAJU PRODUKSI DENGAN CARA MENDESAIN ULANG POMPA ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP PADA SUMUR ‘X’ LAPANGAN ‘Y’**

Dengan penuh rasa bersyukur, tidak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungannya antara lain :

1. Allah SWT atas segala karunia-Nya dan rahmat-Nya.
2. Kepada orang tua saya, kakak, saudara dan kerabat dekat yang selalu memberikan kasih saying, cinta, motivasi, dan dukungan baik moril serta materil yang tiada henti sampai saat ini.
3. Bapak Nugroho Marsiyanto, ST., MT. selaku Pembimbing I tugas akhir yang selama ini memberikan saran dan masukan serta ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis untuk terciptanya sebuah tugas akhir.
4. Bapak Eko Prastio, ST., MT. selaku Pembimbing II yang selalu menyempatkan membimbing penulis di tengah kesibukan, terimakasih atas waktu, saran, ilmu, serta perhatian yang begitu banyak pada penulis.
5. Ibu Ismaniah, S.Si., M.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universiyas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Bapak Abdullah Rizky Agusman, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
7. Seluruh Mahasiswa Teknik Perminyakan yang dari awal masuk kuliah dan memberikan dukungan serta bantuannya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir.
8. Keluarga Besar Dosen Teknik Perminyakan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang selalu memberikan ilmu dan motivasi sejak awal kuliah hingga saat ini.

9. Dan kepada teman saya Ardhia Mandala dan M.Dimas Rayinda yang selalu membantu dan selalu mensupport hingga penulisan skripsi ini selesai
10. Dan kepada seluruh pihak yang sudah memberikan support, bantuan, serta semangat kepada penulis yang sangat besar, dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dilihat dari segi penyajian data maupun penulisannya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penulisan selanjutnya yang lebih baik.



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Tujuan Penelitian.....	2
1.6 Manfaat Penulisan	2
1.7 Metodologi Penelitian	3
1.8 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Umum Lapangan	5
2.2 Geologi dan Statigrafi	6
2.3 Reservoir dan Produksi	9
2.4 Produktivitas Formasi.....	12
2.4.1 Indeks Produktivitas (PI)	12
2.4.2 Inflow Performance Relationship (IPR)	12

DAFTAR ISI

	Halaman
2.5 Artificial Lift	14
2.6 Electric Submersible Pump (ESP).....	15
2.6.1 Peralatan Electric Submersible Pump.....	16
2.6.2 Peralatan Permukaan ESP	16
2.6.3 Peralatan Bawah Permukaan ESP.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	31
3.3 Teknik Pengumpulan Data	31
3.3.1 Studi Pustaka	31
3.3.2 Studi Lapangan	31
3.4 Analisa Data	32
3.5 Pengolahan Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Kemampuan Produksi Sumur	33
4.2 Perencanaan Ulang ESP Sumur X	35
4.2.1 Productivity Index	35
4.2.2 Kurva IPR	36
4.2.3 Kondisi Sumur X	38
4.2.4 Perhitungan Desain Pompa	39
BAB V PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN	xviii

DAFTAR ISI

Halaman

PLAGIARISME.....
BIODATA MAHASISWA.....
KARTU BIMBINGAN SKRIPSI



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Status Sumur Jambi Field.....	11
Tabel 2.2 Status Lifting Jambi Field.....	11
Tabel 4.1 Data produksi Sumur pada Bulan September 2018	33
Tabel 4.2 Data Sumur X	35
Tabel 4.3 Variasi Harga Pwf Menggunakan Metode Vogel 2 fasa	37
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil ESP Terpasang dan ESP Perencanaan Ulang	44



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Peta Lokasi Penelitian.....	6
Gambar 2.2 Peta cekungan daerah Sumatera.....	7
Gambar 2.3 Stratigrafi Sub-Cekungan JAMBI.....	8
Gambar 2.4 Sejarah Produksi.....	10
Gambar 2.5 Susunan Peralatan Electrical Submersible Pump.....	16
Gambar 2.6 Transformer.....	17
Gambar 2.7 Switchboard.....	18
Gambar 2.8 Variable Speed Drive (VSD).....	18
Gambar 2.9 Junction Box.....	29
Gambar 2.10 Wellhead.....	20
Gambar 2.11 Bagian-bagian Stator.....	22
Gambar 2.12 Rotor.....	22
Gambar 2.13 Protector/Seal Section.....	23
Gambar 2.14 Intake.....	25
Gambar 2.15 Bagian-bagian Pompa.....	26
Gambar 2.16 Proses Aliran Fluida dalam Stage-stage Pompa.....	26
Gambar 2.17 Check Valve.....	27
Gambar 2.18 Bleeder Valve.....	27
Gambar 2.19 Centralizer.....	28
Gambar 2.20 PSI Unit.....	29
Gambar 2.21 Bagian dari Kabel ESP.....	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.22 Round Cable.....	30
Gambar 2.23 Flat Cable.....	30
Gambar 4.1 Data Produksi Sumur X	34
Gambar 4.2 Kurva IPR	38
Gambar 4.3 Kurva Performa Pompa EJP.....	44



DAFTAR LAMPIRAN

- A-1 Perhitungan untuk menentukan Kurva Inflow Performance Relationship dengan persamaan Vogel
- A-2 Well Diagram Sumur X
- A-3 Data pada Sumur X
- A-4 Data Sonolog pada Sumur X
- A-5 Data Spesifikasi Pompa

