

**ANALISIS OPTIMASI PRODUKSI POMPA *ELECTRIC*
SUBMERSIBLE PUMP (ESP) PADA SUMUR X LAPANGAN Y**

SKRIPSI

Oleh :

FIRMA ANDREA CHRISTOPER

201510255011



PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2022

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Analisis Optimasi Produksi Pompa *Electric Submersible Pump* (ESP) Pada Sumur X Lapangan Y

Nama Mahasiswa : Firma Andrea Christoper

Nomor Pokok Mahasiswa : 2015.1025.5011

Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 04 Juli 2022

Bekasi, 07 Juli 2022

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II



Aly Rasyid, ST., MT.
NIDN 0324047407



Eko Prastio, ST., MT.
NIDN 0301058406

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Optimasi Produksi Pompa *Electric Submersible Pump* (ESP) Pada Sumur X Lapangan Y

Nama Mahasiswa : Firma Andrea Christoper

Nomor Pokok Mahasiswa : 201510255011

Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 04 Juli 2022

Bekasi, 07 Juli 2022

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Abdullah Rizky Agusman, S.T., M.T
NIDN 0306098005

Penguji I : Edy Soesanto, S.T., M.M., CHSNC., CAT-A
NIDN 0323036910

Penguji II : Aly Rasyid, ST., MT
NIDN 0324047407

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Perminyakan

Dekan
Fakultas Teknik

Abdullah Rizky Agusman, S.T., M.T.
NIDN 0306098005

Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.
NIDN 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Firma Andrea Christoper

NPM : 2015.1025.5011

Program Studi : Teknik Perminyakan

Judul Skripsi : Analisis Optimasi Produksi Pompa *Electric*

Submersible Pump (ESP) Pada Sumur X Lapangan
Y

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian skripsi yang telah dibuat merupakan hasil karya sendiri dan benar – benar ke asliannya serta bukan merupakan pengambilan penulisan/plagiasi atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran sendiri. Apabila di 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 : 07 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan



Firma Andrea Christoper

201510255011

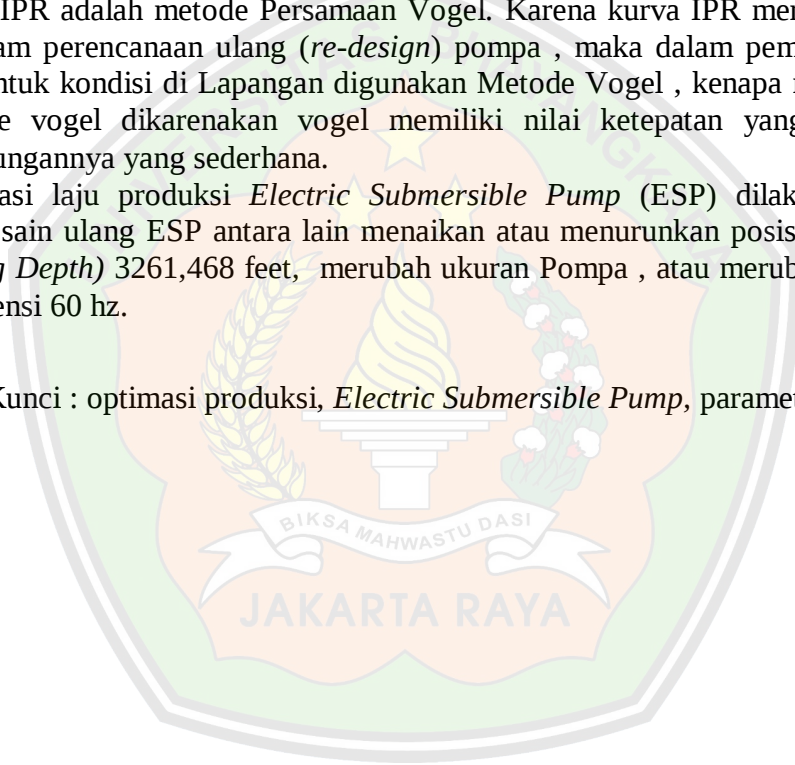
ABSTRAK

Firma Andrea Christoper. 2015.1025.5011. Memproduksi minyak pada lapangan produksi tidak terlepas dengan adanya penurunan tekanan reservoir 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 menaikkan 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



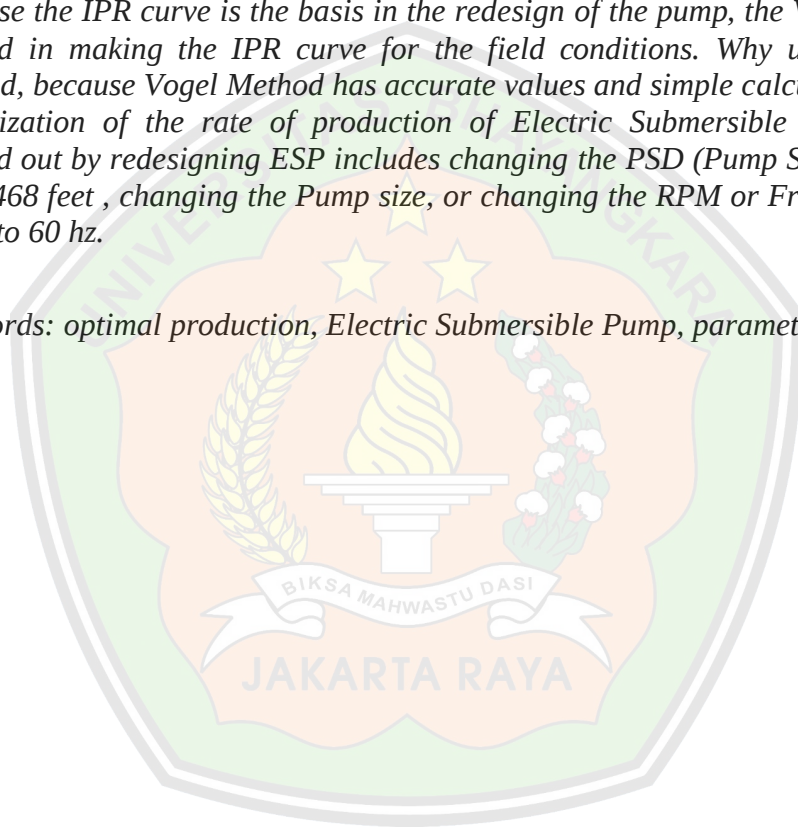
ABSTRACT

Firma Andrea Christoper. 2015.1025.5011. *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 PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Firma Andrea Christoper
NPM : 2015.1025.5011
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-Eksklusif (Non Eksklusif Royalty-Free Right) atas skripsi saya yang berjudul :

“Analisis Optimasi Produksi Pompa *Electric Submersible Pump* (ESP) Pada Sumur X Lapangan Y ”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak bebas royalti non-eksklusif 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.

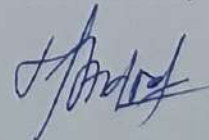
Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 07 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan



Firma Andrea Christoper

201510255011

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : **ANALISIS OPTIMASI PRODUKSI POMPA ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP (ESP) 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 :

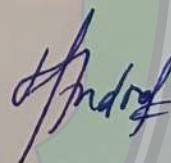
1. Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Bapa, Tuhan Yesus Kristus, dan Roh Kudus atas segala berkat, hikmat, penyertaan, cinta, dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan ilmiah.
2. Kepada orang tua saya, adik, saudara dan kerabat dekat yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, motivasi, dan dukungan baik moril serta materil yang tiada henti sampai saat ini.
3. Bapak Aly Rasyid, 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 Dr. Dra Ismaniah., M.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 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 kekasih saya Natalia Sondra Widodo 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.

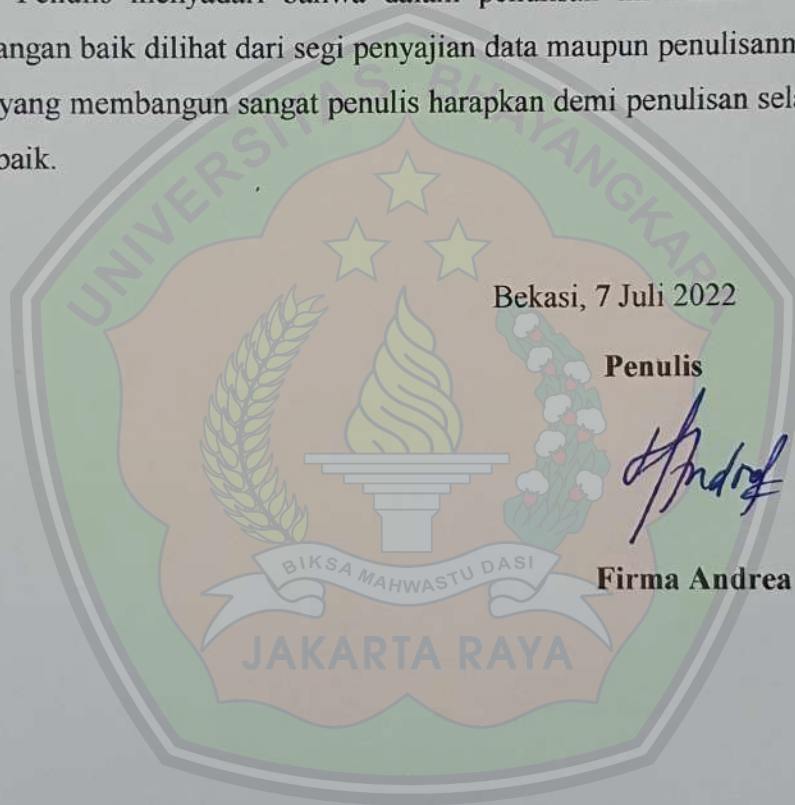
Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dilihat dari segi penyajian data maupun penulisannya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penulisan selanjutnya yang lebih baik.

Bekasi, 7 Juli 2022

Penulis



Firma Andrea Christofer



DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	1
1.3. Rumusan Masalah	1
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Tujuan Penelitian.....	2
1.6. Manfaat Penelitian.....	2
1.7. Tempat Dan Waktu Penelitian	2
1.8. Metode Penelitian	2
1.9. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Umum Lapangan.....	5
2.2. Electric Submersible Pump (ESP).....	6
2.2.1 Peralatan Electric Submersible Pump	8
2.3. Produktivitas Formasi.....	21
2.3.1. Indeks Produktivitas (PI)	21
2.3.2. Inflow Performance Relationship (IPR)	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1. Desain Penelitian	24

3.2.	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	24
3.3.	Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	24
3.3.1.	Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.3.2.	Pengolahan Data.....	25
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1.	Kemampuan Produksi Sumur.....	26
4.2.	Perancangan Ulang Electric Submersible Pump Sumur X	28
4.2.1.	Productivity Index (PI).....	29
4.2.2.	Kurva IPR	29
4.2.3.	Kondisi Sumur X	32
4.2.4.	Perhitungan Desain Pompa	32
BAB V	PENUTUP	39
5.1.	Kesimpulan.....	39
5.2.	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4. 1 Data produksi Sumur pada awal Bulan September sampai akhir Bulan September 2018.....	26
Tabel 4. 2 Data Sumur X	28
Tabel 4. 3 Variasi Harga Pwf Menggunakan Metode Vogel 2 fasa	30
Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil ESP Terpasang dan ESP Perencanaan Ulang	39



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. 1	Diagram Aliran Metodologi Penelitian.....	3
Gambar 2. 1	Wilayah Kerja Lapangan Y	6
Gambar 2. 2	Susunan Peralatan Electrical Submersible Pump	8
Gambar 2. 3	Transformer	9
Gambar 2. 4	Switchboard	10
Gambar 2. 5	Variable Speed Drive (VSD)	11
Gambar 2. 6	Junction Box	12
Gambar 2. 7	Well Head	13
Gambar 2. 8	Bagian – bagian Stator	13
Gambar 2. 9	Rotor	14
Gambar 2. 10	Protector atau Seal Section	15
Gambar 2. 11	Intake.	16
Gambar 2. 12	Bagian – bagian Pompa	17
Gambar 2. 13	Proses Aliran Fluida Dalam Stage – stage Pompa.....	17
Gambar 2. 14	Check Valve.....	18
Gambar 2. 15	Bleeder Valve	18
Gambar 2. 16	Centralizer.....	19
Gambar 2. 17	PSI Unit.....	20
Gambar 2. 18	Bagian dari Kabel ESP	20
Gambar 2. 19	Round Cable	21
Gambar 2. 20	Flat Cable.....	21
Gambar 4. 1	Data Produksi Sumur X	27
Gambar 4. 2	Kurva IPR	32
Gambar 4. 3	Kurva performa Pompa EJP IND 1000	37

DAFTAR LAMPIRAN

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

