

**"OPTIMASI *PROGRESSIVE CAVITY PUMP DESIGN*
PADA SUMUR F-1 DI LAPANGAN FND"**

SKRIPSI

Oleh :

FANDI PRABOWO

201410255018



PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2019

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : OPTIMASI *PROGRESSIVE CAVITY PUMP DESIGN*
PADA SUMUR F-1 DI LAPANGAN FND

Nama Mahasiswa : Fandi Prabowo

Nomor Pokok Mahasiswa : 2014 1025 5018

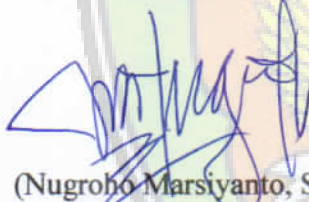
Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik

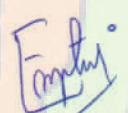
Bekasi, 31 Juli 2019

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II


(Nugroho Marsiyanto, ST., MT)


(Eko Prastio, ST., MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Optimasi *Progressive Cavity Pump Design*
Pada Sumur F-1 Di Lapangan FND”
Nama Mahasiswa : Fandi Prabowo
Nomor Pokok Mahasiswa : 2014 1025 5018
Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik

Bekasi, 31 Juli 2019

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Aly Rasyid, ST.,MT

NIDN : 0307088205

Penguji 1 : M. Mahlil Nasution, S.T., M.T.

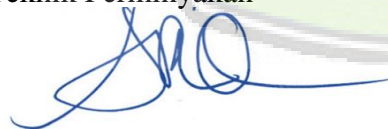
NIDN : 021503039

Penguji 2 : Nugroho Marsiyanto, ST., MT.

NIDN : 0324047404

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Perminyakan

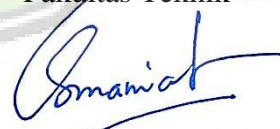


Abdullah Rizky Agusman, ST., MT

NIDN : 021512057

Dekan

Fakultas Teknik



Ismaniah, S.Si., M.M

NIDN : 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fandi Prabowo

NPM : 201410255018

Program Studi : Teknik Perminyakan

Judul Skripsi : OPTIMASI *PROGRESSIVE CAVITY*

PUMP DESIGN PADA SUMUR F-1 DI LAPANGAN FND

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penyusunan skripsi telah dibuat 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 : 31 Juli 2019

Yang Membuat Pernyataan



Fandi Prabowo

ABSTRAK

Fandi Prabowo.201410255018.“Optimasi *Progressive Cavity Pump Design* Pada Sumur F-1 Di Lapangan FND”.

Ada dua metode dalam proses pengangkatan fluida dari sumur ke permukaan, yaitu *natural flow* dan *artificial lift*. Sumur *natural flow* adalah sumur yang mengangkat fluida reservoir dari dasar sumur ke permukaan dengan kemampuan alami yang berasal dari tekanan formasi tanpa adanya bantuan dari luar. Apabila tekanan formasi sudah mulai mengecil sehingga tidak mampu untuk mengangkat fluida ke permukaan secara alamiah maka dilakukan pengangkatan buatan atau *artificial lift*. Pengangkatan buatan ini memanfaatkan kerja pompa untuk dapat mendorong fluida sehingga fluida dapat mengalir ke permukaan.

Progressive Cavity Pump atau biasa disebut pompa PCP merupakan salah satu peralatan *artificial lift* untuk meningkatkan laju produksi dalam industri perminyakan . PCP merupakan jenis pompa putar (*rotary pump*) yang terdiri dari dua komponen utama yaitu *rotor* dan *stator*.

Prinsip kerja PCP bekerja dengan mengandalkan 2 elemen utama. Adapun *drive head* sebagai *prime mover* (penggerak) berada di permukaan yang menggerakkan *rotor* di *subsurface*. Pompa (*rotor* dan *stator*) biasanya pompa diletakkan diatas lubang perforasi jika masalah yang terjadi pada sumur adalah kepasiran. Jarak pemasangan pompa yang ideal untuk PCP adalah minimal 100m atau 330ft dibawah *fluid level* untuk mengantisipasi *loss flow* yang terjadi. Prinsip aliran fluida pada PCP yaitu fluida dialirkan melewati rongga-rongga (*cavity*) oleh gaya ulir pada rotor dalam pompa kemudian diteruskan melalui *tubing* hingga ke permukaan. Berdasarkan hasil perhitungan kurva ipr vogel diperoleh laju produksi maksimum (Q_{maks}) sebesar 516,93 bfpd. Dari hasil evaluasi yang dilakukan didapat laju optimal (Q_{opt}) 361,851 bfpd yaitu 70 %. Dengan total *dynamic head* 329,54 m dan kecepatan pepompaan 72,37 RPM.

Kata Kunci : Produksi, *Progressive Cavity Pump*

ABSTRACT

Fandi Prabowo.201410255018. “Progressive Cavity Pump Design Optimization in F-1 Wells in FND Field”.

There are two methods in the process of removal of fluid from the well to the surface, which is natural flow and artificial lift. Well the natural flow is well with fluid reservoir from the well to surface with natural ability that comes from the pressure and without any outside help. If the pressure and have started to shrink and is unable to remove fluid to the surface naturally, then made the appointment of man-made or artificial lift. The appointment of an artificial advantage of work a pump to be able to encourage fluid that can flow to the surface.

Progressive cavity pump or commonly called the pump pcp is one of the weapons the artificial lift for increasing the rate of production in the oil. Pcp is a kind of have to turn (rotary pump) which consists of two main components of the rotor and stator.

The working principle pcp to work by relying on two main element.the drive head as prime mover (drive) be on the surface of a moving rotor in subsurface. The (rotor and stator) pumps be placed on the perforation if the problems that occur in the well is sand. Installation of pumps are ideal for pcp is a minimum of 100 m or 330 ft. under fluid level in anticipation of the item on flow, what happened. The principle of the flow of fluid pcp of the fluid flowed through these cavities (cavity) by the screw on the rotor in a pump and then flowarded through tubing to the surface. Based on the calculation result of the ipr vogel curve the maximum production rate is obtained (Q_{maks}) 516.93 bfpd. From the results of the evaluation carried out the optimum rate is obtained (Q_{opt}) 361.851 bfpd. With total dynamic head 329,54 m and speed of the pump 72.37 RPM

Keywords : *Production, Progressive Cavity Pump*

LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

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

Nama : Fandi Prabowo
NPM : 201410255018
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 :

“Optimasi *Progressive Cavity Pump Design* Pada Sumur F-1 Di Lapangan FND”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak bebas royalti non-ekklusif 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 : 31 Juli 2019

Yang Membuat Pernyataan



Fandi Prabowo

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul **“OPTIMASI PROGRESSIVE CAVITY PUMP DESIGN PADA SUMUR F-1 DI LAPANGAN FND”** dapat diselesaikan. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala karunia-nya dan rahmat-nya.
2. Kedua Orang Tua, ALM. Karsudi dan Ratih Purwiningtyas serta keluarga besar yang tidak ada hentinya memberi semangat cinta dan spiritual.
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 kepada penulis.
5. Ibu Ismaniah, S. Si., MM Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Bapak Abdullah Rizky Agusman ST.,MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Penulis sampaikan rasa maaf yang sebesar – besarnya, bila dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan.

Bekasi, 31 Juli 2019

Penulis



Fandi Prabowo
2014.10.255.018

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Tujuan Penelitian	2
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Metodologi Penelitian	3
1.8 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Lapangan	5

2.2 Geologi Cekungan Dan Stratigrafi	7
2.3 <i>Reservoir</i> Dan Produksi	9
2.4 Pengertian <i>Artificial Lift</i>	12
2.4.1 <i>Progressive Cavity Pump (PCP)</i>	12
2.4.2 Prinsip Kerja <i>Progressive Cavity Pump (PCP)</i>	13
2.4.3 Spesifikasi <i>Progressive Cavity Pump (PCP)</i>	21
2.5 Kemampuan Berproduksi Sumur	22
2.5.1 <i>Productivity Index (PI)</i>	22
2.5.2 <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	23
2.6 Perancangan Ulang PCP	24
2.6.1 Production Fluid Compatibility Test	24
2.6.2 <i>Pump Setting Depth (PSD)</i>	26
2.6.3 Perhitungan <i>Total Dynamic Head (TDH)</i>	27
2.6.4 Pemilihan Tipe & Ukuran Pompa	27
2.6.5 <i>Horse Power</i>	28
2.6.6 <i>Revolution Per Minute (RPM)</i>	28
2.6.7 <i>Torque</i>	28
2.6.8 Pemilihan <i>Drive Head</i>	29
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 Lapangan	31
3.3.2 Studi Pustaka	32
3.4 Analisa Data	32

3.5 Pengolahan Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Data Sejarah Produksi Dan Profil Sumur F-1	33
4.2 Kemampuan Berproduksi Sumur F-1	36
4.2.1 Perhitungan <i>Productivity Index</i> Pada Sumur F-1	37
4.2.2 Kurva <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	37
4.3 Perancangan Ulang <i>Progressive Cavity Pump</i> Pada Sumur F-1.....	40
4.3.1 Production Fluid Compatibility Test	41
4.3.2 Perhitungan <i>Pump Setting Depth</i>	42
4.3.3 Perhitungan <i>Total Dynamic Head</i>	43
4.3.4 Pemilihan Tipe dan Ukuran Pompa	45
4.3.5 Penentuan Nilai <i>Horse Power</i>	46
4.3.6 Penentuan Nilai <i>Revolution Per Minute</i>	47
4.3.7 Pemilihan <i>Drive Head Dan Nilai Torque</i>	49
4.3.8 Perbandingan PCP Terpasang Dengan Hasil Perencanaan Ulang Pada Sumur F-1	51
BAB V PENUTUP.....	52
5.1 kesimpulan	52
5.2 Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Status Sumur Jambi <i>Field</i>	11
Tabel 2.2 Status <i>Lifting</i> Jambi <i>Field</i>	11
Tabel 2.3 Deskripsi Jenis <i>Ultra Flex Elastomers</i>	25
Tabel 2.4 Perbandingan Jenis <i>Elastomer</i>	26
Tabel 2.5 R&M Energy Service Drive Head	30
Tabel 4.1 Data produksi Sumur F-1 pada bulan April 2015 sampai bulan januari2016.....	36
Tabel 4.2 Data Sonolog Sumur F-1	36
Tabel 4.3 Variasi Harga Menggunakan Metode Vogel 2 Fasa	38
Tabel 4.4 PSD Pompa Sumur F-1	43
Tabel 4.5 Total Dynamic Head Sumur F-1	45
Tabel 4.6 Horse Power Berdasarkan Tipe Pompa	47
Tabel 4.7 Data Untuk Menentukan RPM.....	48
Tabel 4.8 Perhitungan Beban Torsi Sesuai Tipe Pompa	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram alir Metodologi Penelitian	3
Gambar 2.1 Wilayah Kerja Pertamina EP Jambi	6
Gambar 2.2 Peta cekungan daerah Sumatera	7
Gambar 2.3 Skema Ringkasan Statigrafi.....	9
Gambar 2.4 Sejarah Produksi	10
Gambar 2.5 Design Progressive Cavity Pump	13
Gambar 2.6 Variable speed drive	14
Gambar 2.7 Drive Head.....	14
Gambar 2.8 Electric Motor.....	15
Gambar 2.19 Gear Box.....	15
Gambar 2.10 Pinion Sub.....	16
Gambar 2.11 Master Sub	16
Gambar 2.12 V-Belt	17
Gambar 2.13 Pulley.....	17
Gambar 2.14 Rotor	18
Gambar 2.15 Stator.....	18
Gambar 2.16 Rubber Elastomer	19
Gambar 2.17 Take Bar	19
Gambar 2.18 Stop pin	20
Gambar 2.19. Torque Anchor	20
Gambar 2.20. Kurva IPR Dua Fasa	23
Gambar 2.21. Pump Performance Based on Torque Curve	29
Gambar 4.1 Mechanical status sumur F-1	35

Gambar 4.2 Kurva IPR Sumur F-1	39
Gambar 4.3 Elastomer Compatibility Test Report Sumur F-1	42
Gambar 4.4 Spesifikasi 20-H-500	46
Gambar 4.5 Grafik Pump Performance Curve 20-H-500.....	48
Gambar 4.6 Grafik Performance Based on Torque 20-H-500.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

A-1 DATA SUMUR F-1

A-2 WELL DIAGRAM TAMPILAN SUBSURFACE SUMUR F-1

A-3 DATA SONOLOG SUMUR F-1

A-4 PLAGIASI

