

**OPTIMASI LAJU PRODUKSI DENGAN CARA DESAIN
ULANG PROGRESSIVE CAVITY PUMP (PCP) PADA SUMUR
“X” LAPANGAN “Y”**

SKRIPSI

Oleh :

M.DIMAS RAYINDA

201510255015



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Optimasi Laju Produksi Dengan Cara Desain Ulang Progressive Cavity Pump (PCP) Pada Sumur "X" Lapangan "Y"

Nama Mahasiswa : M.Dimas Rayinda

Nomor Pokok Mahasiswa : 2015 1025 5015


Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik

Bekasi, 9 Juli 2019

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II



(Nugroho Marsiyanto, ST., MT.)

(Eko Prastio, ST., MT.)

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Optimasi Laju Produksi Dengan Cara Desain Ulang Progressive Cavity Pump (PCP) Pada Sumur "X" Lapangan "Y"
Nama Mahasiswa : M.Dimas Rayinda
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015 1025 5015
Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik

Bekasi, 16 Juli 2019

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Abdullah Rizky Agusman, S.T., M.T.
NIDN : 0031509036

Penguji 1 : Edy Soesanto, S.T., M.M., CHSNC., CAT-A
NIDN : 021908125

Penguji 2 : Nugroho Marsiyanto, S.T., M.T.
NIDN : 0328127107

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 : M.Dimas Rayinda
NPM : 201510255015
Program Studi : Teknik Perminyakan
Judul Skripsi : Optimasi Laju Produksi Dengan Cara Desain Ulang
Progressive Cavity Pump (PCP) 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 : 9 Juli 2019

Yang Membuat Pernyataan



M.Dimas Rayinda

ABSTRAK

OPTIMASI LAJU PRODUKSI DENGAN CARA DESAIN ULANG PROGRESSIVE CAVITY PUMP (PCP) PADA SUMUR “X” LAPANGAN “Y”

(Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Juli 2019)

Sistem pengangkatan buatan atau *artificial lift* pada sumur minyak merupakan sebuah teknik produksi yang memanfaatkan bantuan alat dalam mencapai produksi optimal ketika sumur tidak mampu lagi memproduksi secara alami. Namun seringkali setelah dilakukan pemasangan *artificial lift*, produksi optimal masih belum tercapai, sehingga perlu dilakukan perancangan ulang *artificial lift*. Permasalahan tersebut dialami oleh Sumur X milik PT. Pertamina EP Asset 1 Field Jambi yang menggunakan *Progressive Cavity Pump* (PCP) sebagai *artificial lift*. Setelah dilakukan perhitungan, diketahui bahwa produksi optimal sumur senilai 48,57 bfpd belum tercapai yang ditunjukkan oleh produksi aktual sebesar 17,16 bfpd. Oleh karena itu diperlukan perancangan ulang PCP terpasang sebagai upaya optimasi produksi sumur.

Sebelum dilakukan perancangan ulang, diperlukan nilai *Productivity Index* (PI) yang akan menjadi dasar pembentukan kurva *Inflow Performance Relationship* (IPR) dan penentuan kemampuan memproduksi sumur. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai PI sebesar 0,47 dengan laju produksi maksimal 60,72 bfpd dan laju produksi optimal 48,57 bfpd. Sedangkan produksi aktual hanya senilai 17,16 bfpd. Setelah dilakukan perancangan ulang menggunakan metode perhitungan R&M Energy Systems selaku produsen PCP menunjukkan nilai *revolution per minute* (RPM), *horse power* (HP), *torque* dan tipe *drive head* harus ditingkatkan menjadi 101,5 RPM, 2,7 HP, 15 ft-lbs dan *drive head* AA4. Untuk mendapatkan hasil produksi secara optimal.

Kata Kunci : produksi optimal, *progressive cavity pump*, parameter

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF PRODUCTION RATE BY REDESIGNING THE PROGRESSIVE CAVITY PUMP (PCP) IN WELL “X” FIELD “Y”

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

Artificial lift method in an oil well is a production engineering that uses the help of surface and downhole equipment in order to achieve optimum production when the well is not suited to use natural flow as the main lifting system. But in many cases, even after artificial lift methods have been used, the optimum production has not been achieved yet, thus resulting in a redesign of the existing artificial lift system. This problem exists on X well that is owned by PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi using Progressive Cavity Pump (PCP) as artificial lift. From the early calculation, it is found that the current production of 17,16 bfpd has not reached the targeted production that is 48,57 bfpd. This shows a need for the existing PCP to be redesigned.

Before redesigning the artificial lift, the current value of Productivity Index (PI) is needed in order to make an Inflow Performance Relationship (IPR) curve that will show whether the oil well is still worth producing or not. According to the results of this research, the value of PI is 0,47 with the maximum production at 60,72 bfpd and optimum production 48,57 bfpd. Meanwhile, the current production is only 17,16 bfpd. After the redesigning is completed using R & M Energy Systems calculation methods as the provider of the current PCP, it is found that the optimal for revolution per minute (RPM), horse power (HP), torque values and the drive head type are 101,5 RPM, 2,7 HP, 15 ft-lbs and there has to be a change in drive head type AA4. To get results of optimal production.

Keywords: optimum production, progressive cavity pump, parameter

LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

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

Nama : M.Dimas Rayinda
NPM : 201510255015
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 Laju Poduksi Dengan Cara Desain Ulang *Progressive Cavity Pump* (PCP) 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 : 9 Juli 2019

Yang Membuat Pernyataan



M.Dimas Rayinda

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul **“OPTIMASI LAJU PRODUKSI DENGAN CARA DESAIN ULANG PROGRESSIVE CAVITY PUMP PADA SUMUR “X” LAPANGAN “Y”** dapat diselesaikan. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai pengajuan judul penelitian di semester delapan pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. 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.
2. Bapak Eko Prastio, ST., MT. selaku Pembimbing II dan juga Ketua Prodi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang selalu menyempatkan membimbing penulis di tengah kesibukan, terimakasih atas waktu, saran, ilmu, serta perhatian yang begitu banyak pada penulis.
3. Kedua Orang Tua, Ayah dan Ibu beserta keluarga besar yang tidak ada hentinya memberikan semangat, motivasi, dan dukungan baik moril serta materil yang tiada henti sampai saat ini.
4. Seluruh Mahasiswa Teknik Perminyakan khususnya angkatan 2015 yang dari awal masuk kuliah dan memberikan dukungan serta bantuannya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir.
5. Keluarga Besar Dosen Teknik Perminyakan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang selalu memberikan ilmu dan motivasi sejak awal kuliah hingga saat ini

6. Dan kepada teman dekat saya Ardhia Mandala Saputra dan Taffarel Liegar yang selalu membantu dan selalu mensupport hingga penulisan skripsi ini selesai.

Penulis sampaikan rasa maaf yang sebesar – besarnya, bila dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kemudahan dalam penyusunan laporan skripsi nantinya.

Bekasi, 9 Juli 2019



M. Dimas Rayinda
2015.10.255.015



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	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
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 Umum Lapangan	5
2.2 Geologi Dan Stratigrafi	6
2.3 Reservoir Dan Produksi	10
2.4 Kemampuan Berproduksi Sumur	12
2.4.1 <i>Productivity Index</i> (PI)	12
2.4.2 <i>Inflow Performance Relationship</i> (IPR)	12
2.5 Pengertian Artificial Lift	13
2.5.1 <i>Progressive Cavity Pump</i> (PCP)	14
2.5.2 Prinsip Kerja <i>Progressive Cavity Pump</i> (PCP)	15
2.5.3 Spesifikasi <i>Progressive Cavity Pump</i> (PCP)	16
2.6 Perancangan Ulang PCP	17
2.6.1 <i>Pump Setting Depth</i> (PSD)	18
2.6.2 Perhitungan <i>Total Dynamic Head</i> (TDH)	18
2.6.3 Pemilihan Seri Pompa	19
2.6.4 <i>Horse Power</i> (HP)	20
2.6.5 <i>Revolution Per Minute</i> (RPM)	21
2.6.6 <i>Torque</i>	21
2.6.7 Pemilihan <i>Drive Head</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	24
3.3 Teknik Pengumpulan Data	24
3.3.1 Studi Lapangan	24

3.3.1 Studi Pustaka.....	25
3.4 Analisa Data	25
3.5 Pengolahan Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Data Sejarah Dan Profil Sumur X	27
4.1.1 Data Sonolog.....	28
4.2 Kemampuan Berproduksi Sumur X.....	29
4.2.1 Perhitungan <i>Productivity Index</i> Pada Sumur X	30
4.2.2 Kurva <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	30
4.3 Perancangan Ulang <i>Progressive Cavity Pump</i> Sumur X.....	32
4.3.1 Perhitugn <i>Pump Setting Depth</i>	32
4.3.2 Pemilihan Seri Pompa.....	33
4.3.3 Perhitungan <i>Total Dynamic Head</i>	34
4.3.4 Perhitungan Nilai HP	36
4.3.5 Perhitungan Nilai RPM.....	37
4.3.6 Penentuan Nilai <i>Torque</i>	38
4.3.7 Pemilihan <i>Drive Head</i>	38
4.3.8 Perbandingan PCP Terpasang Dengan Hasil Perencanaan Ulang	39
BAB V PENUTUP	41
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Status Sumur Jambi <i>Field</i> (Sumber: Program PT. Pertamina EP Asset 1 Field Jambi)	26
Tabel 2.2 Status <i>Lifting</i> Jambi <i>Field</i> (Sumber: Program PT. Pertamina EP Asset 1 Field Jambi)	26
Tabel 4.1 Data Sonolog Sumur X Pada Tanggal 21 September 2018	28
Tabel 4.2 Data Pwf dan Qo untuk kurva IPR.....	31
Tabel 4.3 Data Perhitungan <i>Pump Setting Depth</i>	33
Tabel 4.4 Data Perhitungan F, Ht, Hf.....	35
Tabel 4.5 Nilai Variabel Penentuan <i>Total Dynamic Head</i> Sumur x.....	36
Tabel 4.6 Nilai Parameter Pemilihan <i>Drive head</i> Pompa PCP 30-N-045.....	39
Tabel 4.7 Laju Produksi Sumur x.....	39
Tabel 4.8 Perbandingan Hasil Perancangan Ulang PCP dengan PCP Terpasang	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Wilayah Kerja Pertamina EP Jambi	6
Gambar 2.2 Peta cekungan di daerah Sumatera (Bishop, 2000).	7
Gambar 2.3 Statigrafi	9
Gambar 2.4 Sejarah Produksi Lapangan Jambi	10
Gambar 2.5 Kurva IPR Dua Fasa (K.E. Brown, 1977)	13
Gambar 2.6 Design Progressive Cavity Pump.	15
Gambar 2.7 Prinsip Kerja PCP	16
Gambar 2.8 Identifikasi Seri PCP R&M Energy Systems	17
Gambar 2.9 <i>Pump performance curve</i> PCP 30-N-45 (R&M 2005).....	20
Gambar 2.10 <i>Torque Curve</i> (Robbins dan Myers,2005).....	22
Gambar 2.11 Spesifikasi Drive Head di PT. Pertamina Ep Asset 1 <i>field</i> jambi	23
Gambar 4.1 Produksi Aktual Sumur X pada Bulan Agustus Sampai Bulan Oktober.....	29
Gambar 4.2 Kurva IPR Sumur X	32
Gambar 4.3 Spesifikasi pompa seri 30-N-045.....	34
Gambar 4.4 <i>Pump Performance Curve</i> untuk menentukan Nilai HP dan RPM(R&M Energy Systems, 2005)	37
Gambar 4.5 <i>Pump Performance Curve</i> untuk menentukan Nilai Torque (R&M Energy Systems, 2005)	38
Gambar 4.6 Spesifikasi Drive Head di PT. Pertamina Ep Asset 1 <i>field</i> jambi	40



DAFTAR LAMPIRAN

- A-1 Perhitungan Untuk Menentukan Kurva Inflow Performance Relationship (IPR) dengan Persamaan Vogel.
- A-2 Well Diagram Sumur X
- A-3 Data Sumur X
- A-4 Data Sonolog Sumur X
- A-5 Indeks Parameter Sumur “X” Lapangan “Y”

