

EVALUASI DESAIN ULANG PROGRESSIVE CAVITY PUMP PADA SUMUR “HAN” LAPANGAN “GNM”

SKRIPSI

Oleh :

GUNADI NEGARA MANGKADING

2015 1025 5001



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2021**

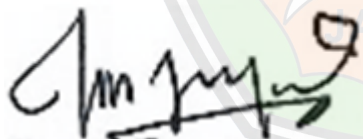
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Evaluasi Desain Ulang Progressive Cavity Pump
Pada Sumur “Han” Lapangan “GNM”
Nama Mahasiswa : Gunadi Negara Mangkading
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015 1025 5001
Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Januari 2021

Bekasi, 30 Januari 2021

MENYETUJUI,

Pembimbing I



Nugroho Marsiyanto, ST., MT.

NIDN. 0328127107

Pembimbing II



Eko Prastio, ST., MT.

NIDN. 0301058406

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Evaluasi Desain Ulang Progressive Cavity Pump
Pada Sumur “Han” Lapangan “GNM”
Nama Mahasiswa : Gunadi Negara Mangkading
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015 1025 5001
Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Januari 2021

Bekasi, 30 Januari 2021

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Abdullah Rizky Agusman, SP., MT.
NIDN. 0306098005

Penguji 1 : Eko Prastio, ST., MT.
NIDN. 0301058406

Penguji 2 : Edy Susanto, ST., MM., CHSNC., CAT-A.
NIDN . 0323036910

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Perminyakan



Abdullah Rizky Agusman, SP., MT
NIDN. 0306098005

Dekan
Fakultas Teknik



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

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gunadi Negara Mangkading

NPM : 201510255001

Program Studi : Teknik Perminyakan

Judul Skripsi : Evaluasi Desain Ulang Progressive Cavity Pump

Pada Sumur "Han" Lapangan "GNM"

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian skripsi yang telah dibuat merupakan hasil karya sendiri dan bernilai 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 : 18 Januari 2021

Yang Membuat Pernyataan



Gunadi Negara Mangkading

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul “Evaluasi Desain Ulang Progressive Cavity Pum Pada Sumur “Han” Lapangan “GNM”” ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah di tuliskan secara jelas sesuai kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 19 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Gunadi Negara Mangkading

201510255013

ABSTRAK

GUNADI NEGARA MANGKADING. 201510255013, EVALUASI DESAIN ULANG PROGRESSIVE CAVITY PUMP PADA SUMUR “HAN” LAPANGAN “GNM”

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 HAN 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 315,84 bfpd belum tercapai yang ditunjukkan oleh produksi aktual sebesar 236,80 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 1,126 dengan laju produksi maksimal 394,81 bfpd dan laju produksi optimal 315,84 bfpd. Sedangkan produksi aktual hanya senilai 236,80 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 123,3 RPM, 6,7 HP, 199 ft-lbs dan *drive head* AA4. Untuk mendapatkan hasil produksi secara optimal.

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

ABSTRACT

GUNADI NEGARA MANGKADING. 201510255013, EVALUATION OF PROGRESSIVE CAVITY PUMP REDESIGN IN “HAN” WELL “GNM” FIELD

Artificial lift method in an oil well is a production engineering that use 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 method have using, the optimum production have not achieved yet, thus resulting a redesign of the existing artificial lift is needed. This problem exists on HAN 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 236,80 bfpd has not reached the targetted production that is 315,84 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 shows whether the oil well still worth producing or not. According to the results of this research, the value of PI is 1,126 with the maximum production at 394,81 bfpd and optimum production 236,80 bfpd. Meanwhile, the current production is only 236,80 bfpd. After the redesigning 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 123,3 RPM, 6,7 HP, 119 ft-lbs and there have to be a change in drive head type AA4. To get results 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 : Gunadi Negara Mangkading
NPM : 201510255001
Program Studi : Teknik Perminyakan
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

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 :

“EVALUASI DESAIN ULANG PROGRESSIVE CAVITY PUMP PADA SUMUR “HAN” LAPANGAN “GNM”

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 : 18 Januari 2021
Yang Membuat Pernyataan



Gunadi Negara Mangkading

KATA PENGATAR

Puji Syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul **“EVALUASI DESAIN ULANG PROGRESSIVE CAVITY PUMP PADA SUMUR “HAN” LAPANGAN “GNM”** 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. kepada teman dekat saya Ardhia Mandala Saputra, Dimas Rayinda dan Taffarel Liegar yang selalu membantu dan selalu mensupport hingga penulisan skripsi ini selesai.
7. Dan kepada Hanah luptiyah yang menjadi motivasi saya dalam mengerjakan skripsi hingga 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, 18 Januari 2021

Penulis



Gunadi Negara Mangkading



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	1
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Tujuan Penelitian	2
1.6. Manfaat Penelitian	2
1.7. Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Tinjauan Umum Lapangan	4
2.2. Geologi	5
2.2.1 Stratigrafi	5
2.3. Penggunaan Artificial Lift	7

2.4. Pengertian Artificial Lift	8
2.5. Sucker Rod Pump (SRP)	8
2.6. Elektrik Submersible Pump (ESP)	9
2.7. Hydraulic Pump Unit (HPU)	10
2.8. Progressive Cavity Pump (PCP)	11
2.8.1 Peralatan Utama Progressive Cavity Pump	12
2.8.2 Peralatan Tambahan Progressive Cavity Pump	13
2.9 Spesifikasi PCP	15
2.10 Produktifitas Sumur (Well Productivity/Performance) ²	15
2.10.1 Productivity Index (PI)	16
2.10.2 Inflow Performance Relationship (IPR)	16
2.11 Perancangan Ulang PCP	17
2.11.1 Pump Setting Depth (PSD)	17
2.11.2 Perhitungan Total Dynamic Head (TDH)	17
2.12 Pemilihan Seri Pompa	19
2.12.1 Horse Power (HP)	19
2.12.2 Revolution Per Minute (RPM)	19
2.12.3 Torque	20
2.13 Pemilihan Drive Head	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Jenis Penelitian	21
3.2. Waktu dan lokasi penelitian	21
3.3. Teknik pengumpulan	21
3.3.1 Studi Lapangan	21
3.4. Studi Pustaka	22
3.5. Pengolahan Data	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Data Sejarah Dan Profil Sumur HAN	24
4.1.1 Data Sonolog.....	26
4.2 Data Produksi.....	26
4.3 Kemampuan Produksi Pada Sumur HAN	27
4.3.1 Perhitungan Productivity Index Pada Sumur HAN.....	27
4.3.2 Kurva Inflow Performance Relationship (IPR).....	27
4.4 Perancangan Ulang Progressive Cavity Pump Sumur HAN	29
4.4.1. Perhitungan <i>Pump Setting Depth</i>	29
4.4.2. Pemilihan Seri Pompa.....	30
4.4.3. Perhitungan <i>Total Dynamic Head</i>	31
4.4.4. Perhitungan Nilai HP	33
4.4.5. Perhitungan Nilai RPM.....	34
4.4.6. Penentuan Nilai <i>Torque</i>	34
4.4.7. Pemilihan <i>Drive head</i>	35
4.5 Perbandingan PCP Terpasang Dengan Hasil Perancangan Ulang.....	36
4.6 Biaya produksi Sumur HAN.....	37
BAB V PENUTUP	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Spesifikasi Drive Head di Pt Pertamina EP Asset 1 Field Jambi ...	20
Tabel 4. 1 Data Sonolog Sumur HAN Pada Tanggal 21 September 2018.....	26
Tabel 4. 2 Data Produksi Sumur HAN Bulan September	27
Tabel 4. 3 Data Pwf dan Qo untuk kurva IPR	28
Tabel 4.4 Data Perhitungan <i>Pump Setting Depth</i>	30
Tabel 4.5 Data Perhitungan F, Ht, Hf.....	31
Tabel 4.6 Nilai Variabel Penentuan <i>Total Dynamic Head</i> Sumur HAN.....	33
Tabel 4.7 Nilai Parameter Pemilihan <i>Drive head</i> Pompa PCP 20-H-500.....	35
Tabel 4.8 Laju Produksi Sumur HAN	36
Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Perancangan Ulang PCP dengan PCP Terpasang	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Area Kerja Pertamina EP Jambi.....	4
Gambar 2. 2 Peta cekungan daerah Sumatera	5
Gambar 2. 3 Stratigrafi Sub-Cekungan JAMBI.....	7
Gambar 2. 4 Pompa SRP (socket rod pump).....	9
Gambar 2. 5 Pompa ESP (Electrick sumb Pump).....	10
Gambar 2. 6 Design Progressive Cavity Pump)	11
Gambar 2. 7 Drive Head (NOV- Monoflo, 2019).....	12
Gambar 2. 8 Stator (NOV- Monoflo, 2019)	12
Gambar 2. 9 Rotor (NOV- Monoflo, 2019).....	13
Gambar 2. 10 Polished Rod (Drilling Tools, 2019)	13
Gambar 2. 11 Polished Rod (Drilling Tools, 2019)	13
Gambar 2. 12 Elictric Motor (NOV- Monoflo, 2019).....	14
Gambar 2. 13 VSD (Variable Speed Drive) (NOV – Monoflo, 2019)	14
Gambar 2. 14 Identifikasi Seri PCP R&M Energy Systems	15
Gambar 2. 15 Kurva IPR Dua Fasa Metode Vogel.....	17
Gambar 2. 16 Pump performance curve PCP 20-H-500	19
Gambar 2. 17 Pump Performance Based on Torque Curve	20
Gambar 4. 1 Diagram Sumur HAN	25
Gambar 4. 2 Produksi Q actual sumur HAN pada bulan September	26
Gambar 4. 3 Kurva IPR Sumur HAN.....	29
Gambar 4.4 Spesifikasi pompa seri 20-H-500	31
Gambar 4.5 <i>Pump Performance Curve</i> untuk menentukan Nilai HP dan RPM	33
Gambar 4.6 <i>Pump Performance Curve</i> untuk menentukan Nilai Torque	34
Gambar 4.7 Spesifikasi Drive Head di PT. Pertamina Ep Asset 1 <i>field</i> jambi	35

DAFTAR LAMPIRAN

1. A - 1 HASIL IDENTIFIKASI DESAIN KEY MAPS

