

SKRIPSI

EVALUASI KINERJA PERALATAN WATER TREATMENT INJECTION PLANT UNTUK PRESSURE MAINTENANCE PADA SUMUR X STRUKTUR Y DI PT PERTAMINA EP ASSET 2 PENDOPO FIELD

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH
EMIL YAZID
03121002066**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI KINERJA PERALATAN WATER TREATMENT INJECTION
PLANT UNTUK PRESSURE MAINTENANCE PADA SUMUR X
STRUKTUR Y DI PT PERTAMINA EP ASSET 2 PENDOPO FIELD**

SKRIPSI

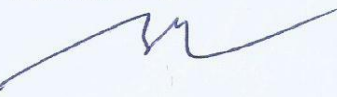
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

EMIL YAZID
03121002066

Indralaya, Juli 2018

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT.
NIP. 195909251988111001

Pembimbing II



Hj. Weny Herlina, ST., MT.
NIP. 197309291998022001

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan Syukur kehadirat Allah.SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat beserta salam penulis kirimkan kepada nabi Muhammad.SAW sehingga sekarang masih terasa indahny iman dan islam. Bantuan dari berbagai pihak tak luput dari penyelesaian tugas akhir ini, baik bantuan materi, spiritual, informasi dan motivasi. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Harisman,SH
Terima kasih Papa telah memberikan dukungan tidak hanya dari segi materi namun juga semangat dan doa yang sangat luar biasa kepada putra Papa ini yang sering lalai. Memberikan tauladan di setiap segi kehidupan.
2. Ibunda Wirdayati
Terima kasih Mama yang telah memberikan dukungan dan doa yang sangat luar biasa. Memberikan dukungan dikala down. Maaf ma terlalu sering membuat Mama kecewa.
3. Kedua Saudara dr.Ihsanur Ridha dan Nesa Chairani
Terima kasih doa dan supportnya selama ini bro, semoga kuliah spesialis saat ini lancar dan sukses selalu bro. Terima kasih juga untuk adek cantik abang yang sebentar lagi juga akan menjadi seorang dokter. Rajin kuliah, rajin juga tolong Mama Papa.
4. Pembimbing Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT. dan Hj. Weny Herlina, ST., MT
Terima kasih atas bimbingan dan arahan Bapak/Ibu selama menyelesaikan Tugas Akhir ini. Mohon maaf jika penulis susah untuk diarahkan.
5. Kawan 5 Sapauik (Okky, Aan, Dika/dadang dan Anif)
Terima kasih support dan bantuannya selama ini. Semoga pertemanan ini masih tetap berlanjut.
6. Seluruh Keluarga Besar PERMATO SUMSEL
Terima kasih telah memberikan pengalaman yang tidak bisa didapat dalam perkuliahan, pengalaman berorganisasi, pengalaman berinteraksi, pengalaman memimpin dan juga terima kasih telah memberikan keluarga baru di perantauan ini.
7. Sarjana Squad (A1, A12, A46)
Terima kasih telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih juga telah memberikan tempat untuk menginap gratis. Semoga Cepat menyusul.

Riwayat Hidup

1. Data Pribadi

Nama : Emil Yazid.ST
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat/Tgl Lahir : Solok / 29 Agustus 1993
Kewarganegaraan : Indonesia
Status : Belum Menikah / Lajang
Tinggi/Berat Badan : 167 cm / 66 kg
Kesehatan : Baik
Agama : Islam
Alamat : Jl. Singkarak Raya no.54 Perumnas Koto Baru
Kab. Solok, Sumatera Barat.
Telepon/ HP : 081273602387
Email : emilyazid27@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

- SD : SDN 22 Koto Baru : Tamatan Tahun 2005
- SMP : SMPN 2 Gunung Talang : Tamatan Tahun 2008
- SMA : SMAN 1 Gunung Talang : Tamatan Tahun 2011
- Sarjana / S1 : Universitas Sriwijaya : Tamatan Tahun 2018

3. Pengalaman Organisasi

- SC (Student Creative) Kobasma SMAN 1 Gunung Talang Periode 2009-2011.
- Permato Sumsel : Anggota Periode 2013-2014
: Ketua Umum Periode 2014-2015
: Dewan Pengawas Periode 2016-2017
- Permata FT Unsri : Anggota Periode 2014-2016

4. Pengalaman Kerja

- Kuliah Kerja Lapangan ke PT. Antam Pongkor
- Kerja Praktek di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field Tahun 2016
- Penelitian Tugas Akhir di PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field Tahun 2017

**EVALUASI KINERJA PERALATAN WATER TREATMENT INJECTION
PLANT UNTUK PRESSURE MAINTENANCE PADA SUMUR X STRUKTUR Y
DI PT PERTAMINA EP ASSET 2 PENDOPO FIELD**

**EVALUATION OF WATER TREATMENT INJECTION PLANT EQUIPMENT
FOR PRESSURE MAINTENANCE IN WELL X STRUCTURE Y IN PT
PERTAMINA EP ASSET 2 PENDOPO FIELD**

Emil Yazid¹, Maulana Yusuf², Weny Herlina³

*¹²³Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM.32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia
Telp/fax: (0711) 850137 ; E-mail: emilyazid27@gmail.com*

ABSTRAK

PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field merupakan perusahaan nasional yang bergerak dalam produksi minyak dan gas bumi yang berlokasi di daerah Kabupaten Pali, Pendopo, Sumatera Selatan. Proses produksi dilakukan dengan beberapa lifting method, diantaranya natural flow, gas lift, electric submersible pump dan sucker rod pump. Namun seiring berjalannya waktu proses produksi semakin menurun, disebabkan oleh berbagai hal salah satunya kurangnya tekanan dari dalam sumur produksi tersebut. Sehingga pada saat ini sedang dilakukan proses peningkatan tekanan reservoir sumur produksi tersebut dengan cara menginjeksikan air terproduksi ke dalam reservoir dengan menggunakan sumur injeksi. Air yang ikut terproduksi bersama minyak nantinya diolah dan diinjeksikan kembali ke dalam reservoir. Air terproduksi diolah sesuai dengan karakteristik air yang terdapat didalam reservoir yang nantinya jika berbeda akan merusak reservoir. Pada awal pengecekan didapat produksi fluida sebesar 48 bfpd yang mengalami penurunan produksi. Dilakukan langkah menggunakan metode water treatment injection plant untuk meningkatkan hasil dari produksi tersebut. Setelah dilakukan perhitungan produksi maksimum yang bias dihasilkan oleh sumur tersebut didapat kenaikan menjadi 54,45 bfpd. Proses penginjeksian menggunakan pompa injeksi dan diinjeksikan melalui sumur injeksi. Metoda ini lebih sering digunakan karena metoda ini lebih praktis dan efisien.

Kata kunci: lifting method, natural flow, gas lift, electric submersible pump, sucker rod pump, reservoir.

ABSTRACT

PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field is a national company engaged in oil and gas production located in Pali Regency, Pendopo, South Sumatra. The production process is done with several lifting method, such as natural flow, gas lift, electric submersible pump and sucker rod pump. But over time the production process decreases, caused by various things one of them lack of pressure from within the production well. So now the process of increasing the reservoir well production pressure by injecting the production water into the reservoir by using injection wells. The water that goes into production with the nat oil is processed and reinjected into the reservoir. Produced water is processed in accordance with the characteristics of water contained in the reservoir which later if different will damage the reservoir. At the beginning of the check obtained fluid production of 48 bfpd which decreased production. Conducted steps using the methods of water treatment injection plant to improve the yield of such production. After the maximum production calculation that can be produced by the well is obtained increased to 54,45 bfpd. The injection process uses an injection pump and is injected through the injection well. This method is more often used because it is more practical and efficient.

Keywords: lifting method, natural flow, gas lift, electric submersible pump, sucker rod pump, reservoir

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya yang berjudul “Evaluasi Kinerja Peralatan Water Treatment Injection Plant untuk Pressure Maintenance di PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field”

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT. dan Ibuk Weny Herlina, ST., MT. selaku Pembimbing Laporan Tugas Akhir yang membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Penulis juga berterima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Rr. Harminuke Eko, ST, MT dan Buchori , ST , MT , selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Seluruh Karyawan dan Staf Fungsi di PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field.
5. Semua pihak yang telah membantu Penulis dalam menyelesaikan Laporan

Semoga segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada Penulis akan mendapatkan ridho dari Allah SWT sebagai amal ibadah. Semoga menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Indralaya, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Daftar Isi.....	ii
Daftar Gambar.....	iii
Daftar Tabel	iv
Daftar Lampiran.....	v
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Keadaan Umum PT. Pertamina EP Pendopo <i>Field</i>	4
2.2 Kondisi Geologi	5
2.3. Pengertian <i>Water Injection</i>	8
2.3.1 Sejarah Perkembangan dan Aplikasi <i>Water Injection</i>	9
2.3.2 Perencanaan <i>Water Injection</i>	10
2.4. Konsep Interaksi Batuan dan Fluida	11
2.4.1 Porositas	12
2.4.2 Permeabilitas	12
2.5. Pengawasan <i>Water Injection</i>	14
2.5.1 Sonolog Test	14
2.6. Fasilitas <i>Water Injection Plant</i>	15
2.6.1 Header Manifold	16
2.6.2 Separator	17
2.6.3 Wash Tank	19
2.6.4 Test Tank	19
2.6.5 Skim Tank.....	20
2.6.6 Production Tank.....	20
2.6.7 Media filter.....	20
2.6.8 Storage Tank	21

2.7. Kriteria Keberhasilan	22
2.7.1 Kriteria Keberhasilan Berdasarkan Laju Produksi	22
2.7.2 Kriteria Keberhasilan Berdasarkan IPR	23
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu Kegiatan.....	26
3.2 Tahapan Penelitian	26
3.2.1 Studi Literatur	27
3.2.2 Pengumpulan Data	27
3.2.3 Pengolahan Data	29
3.2.4 Analisis Data	30
3.3 Hasil Penelitian	30
3.4 Bagan Alir Penelitian	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Produktivitas Serta Target Produksi Sumur X.....	33
4.1.1 Kondisi Aktual Sumur X	34
4.1.2 Pengukuran Laju Produksi Sumur X	34
4.1.3 Perhitungan PI Sebelum Kegiatan WTIP.....	35
4.1.4 Perhitungan Produksi Maksimum dan Kurva IPR.....	36
4.1.5 Kualitas Air Terproduksi Sebelum Water Treatment	38
4.2 Kinerja <i>Water Treatment and Injection Plant</i>	38
4.2.1 Kinerja Peralatan Stasiun Pengumpul.....	39
4.2.2 Kinerja Penggunaan Zat Kimia.....	45
4.2.3 Kinerja Pompa Injeksi dan Sumur Injeksi	46
BAB 5. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Peta Lokasi PT. Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo	4
2.2. Peta Wilayah Kerja PT Pertamina EP Asset 2 Field Pendopo	5
2.3. Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan	8
2.4. Peralatan Sonolog.....	14
2.5. Laju Alur Stasiun Pengumpul	15
2.6. Header Manifold	16
2.7. Separator	17
2.8. Separator Tegak atau <i>vertical separator</i>	18
2.9. Separator Datar atau <i>horizontal separator</i>	17
2.10. Separator Bundar atau <i>spherical separator</i>	19
2.11. Wash Tank dan Skim Tank.....	19
2.12. Production Tank.....	20
2.13. Media Filter.....	21
2.14. Storage Tank	21
2.15. Test Tank Stasiun Pengumpul Sopa.....	22
2.16. Kurva IPR satu fasa.....	24
2.17. Kurva IPR dua fasa	24
3.1. Bagan Alir Penelitian	28
4.1. Kurva IPR Sumur X	37
4.2. Header Manifold	40
4.3. Separator	40
4.4. FWKO (<i>Free Water Knock Out</i>).....	41
4.5. Heater	42
4.6. Storage Tank	42
4.7. Production Tank.....	43
4.8. Injection Pump	44
4.9. Laporan Harian <i>Horizontal Pump System</i>	45
4.10. Kurva IPR Sumur X Setelah Kegiatan WTIP.....	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Jadwal Kegiatan	26
3.2. Data Laju Alir Produksi	27
3.3. Data Sonolog	28
3.4. Data Sumur X	28
3.5. Matriks metode Penelitian	30
4.1. Data Reservoir Sumur X	33
4.2. Kualitas Air Terproduksi sebelum <i>Water Treatment</i>	34
4.3. Hasil Perhitungan Q Sebelum Kegiatan	36
4.4. Tabel Kinerja Fasilitas Stasiun Pengumpul	38
4.5. Pemakaian Zat Kimia Pada Stasiun Pengumpul Sopa	44
4.6. Tekanan Pompa Injeksi dan Sumur Injeksi	46
4.7. Kualitas Air Terproduksi setelah <i>Water Treatment</i>	47
4.8. Hasil Perhitungan Q Sumur Setelah Kegiatan	48
4.9. Perubahan Kriteria Keberhasilan Sumur X	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rendahnya produksi sumur merupakan persoalan utama pada industri minyak dan gas, baik pada sumur yang telah lama berproduksi, pada sumur baru, atau pada sumur yang baru dikerjakan ulang (*workover*). Rendahnya produksi dapat disebabkan karena tekanan yang terdapat di dalam reservoir telah mengalami penurunan. Sehingga tekanan yang tersisa tidak dapat mengangkat fluida tersebut ke atas permukaan bumi. Langkah yang tepat untuk hal tersebut adalah dengan melakukan penginjeksian air ke dalam reservoir untuk mempertahankan tekanan (*pressure maintenance*) yang terdapat di reservoir.

Stasiun Pengumpul (SP) Sopa PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo *field*. Produksi pada struktur Sopa telah dilakukan sejak November 1997, saat ini struktur Sopa memiliki 15 sumur produksi aktif dan 10 sumur injeksi. Struktur Sopa merupakan struktur yang menghasilkan produksi yang banyak dari Pendopo *field*. Namun, seiring berjalannya waktu produksi yang dihasilkan stuktur Sopa mengalami penurunan.

Salah satu penyebab turunnya produksi adalah karena berkurangnya tekanan dari reservoir. Penurunan tekanan ini sangat berdampak pada hasil produksi dari suatu struktur. Langkah antisipasi ini disikapi PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo *field* dengan melakukan penginjeksian air terproduksi ke dalam reservoir untuk mempertahankan tekanan di dalam reservoir tersebut. Air yang diinjeksikan bukanlah air biasa, melainkan air yang ikut terproduksi bersama minyak dan terlebih dahulu dilakukan *filtrasi* dan *treatment* untuk mendapatkan air terproduksi yang diinginkan. Kesalahan penginjeksian air dapat merusak formasi di dalam reservoir dan dapat mempengaruhi produksi.

Evaluasi terhadap kinerja *water treatment injection plant* perlu dilakukan agar dapat melihat efektifitas dari kegiatan *water treatment injection plant* tersebut. Kriteria keberhasilan yang digunakan dalam evaluasi kinerja *water treatment injection plant* adalah laju produksi, *water cut*, dan *water influx*. Hasil

dari evaluasi kinerja *water treatment injection plant* ini dapat digunakan PT Pertamina EP Asset 2 Pendopo *Field* dalam upaya meningkatkan produksi di perusahaan.

1.2. Batasan dan Rumusan Masalah

1.2.1. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah penyebab terjadinya penurunan produksi yang terjadi di PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field?
2. Apakah dan bagaimana system pengolahan air terproduksi di PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field?
3. Apakah pengaruh *water treatment injection plant* terhadap hasil produksi dan pengstabilan tekanan dasar sumur pada suatu struktur?

1.2.2. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah penelitian difokuskan pada evaluasi kinerja *water treatment injection plant* terhadap pressure maintenance suatu sumur dengan menggunakan parameter berupa data sumur produksi beserta sumur injeksi, proses pengolahan, indeks produktivitas, dan penggunaan material serta evaluasi dari kegiatan *water treatment injection plant* ini.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penyebab terjadinya penurunan produksi yang terjadi di PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field.
2. Mengetahui dan mengevaluasi proses pengolahan air terproduksi di PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field.
3. Mengkaji pengaruh penginjeksiaan air terproduksi terhadap peningkatan produktivitas index dan pengstabilan tekanan dasar sumur produksi.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain sebagai sumbangan pemikiran bagi perusahaan dalam upaya meningkatkan hasil produksi dengan menggunakan metoda *water treatment injection plan* serta sebagai referensi bagi para akademisi dalam menambah ilmu pengetahuan mengenai proses pengolahan air terproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Archer, J.S., Wall, C.G. 1986. *Petroleum Engineering Principles and Practice*. USA : Gaithersburg
- Aryo, Mamik. 2014. *Peralatan-Peralatan di Stasiun pengumpul*. <http://mamiklagi.blogspot.co.id/2014/01/peralatan-peralatan-di-stasiun-pengumpul.html>. diakses pada tanggal 20 April 2016
- Chilingarian, George V. 1987. *Surface Operations in Petroleum Production*. New York: Elsevier.
- Darajat, Muhammad. 2009. *Sucker Rod Pump*. <http://omdj.blogspot.co.id/2009/06/sucker-rod-pump-srp.html>. di akses pada tanggal 20 April 2016
- Juka, Kasara. 2013. *Pusat Penampung Produksi Oil*. <http://kasarajukaberbagi.blogspot.co.id/2013/07/pusat-penampung-produksi-oil.html>. diakses pada tanggal 21 April 2016
- Lake, Larry W. 2006. *Petroleum Engineering Handbook*. Society of Petroleum Engineers. USA: Richardson.
- Panduan belajar. *Proses Produksi dan Gas Bumi*. Politeknik Akamigas Palembang Teknik Pengolahan Migas, Palembang, 2009.
- Anonim. 2016. *Dokumentasi Tugas Akhir*. PT. Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field.