

SKRIPSI  
PENINGKATAN PRODUKSI HASIL PERENCANAAN  
SUCKER ROD PUMP TERPASANG PADA  
SUMUR TMT-X DAN TMT-Y DI TAC-  
PERTAMINA EP GOLDWATER TMT

Dijadikan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



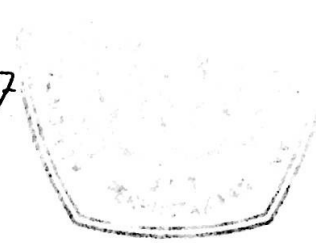
OLEH  
HANZAH AZMI ANISA  
03101002043

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

5  
622.338207

12.26886/27947



Hat

P

2014

C. 142846

**SKRIPSI**  
**PENINGKATAN PRODUKSI HASIL PERENCANAAN**  
**SUCKER ROD PUMP TERPASANG PADA**  
**SUMUR TMT-X DAN TMT-Y DI TAC-**  
**PERTAMINA EP GOLDWATER TMT**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



**OLEH**

**HAFIZAH AZMI ANISA**

**03101002033**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

### **PENINGKATAN PRODUKSI HASIL PERENCANAAN *SUCKER* *ROD PUMP* TERPASANG PADA SUMUR TMT-X DAN TMT-Y DI TAC-PERTAMINA EP GOLDWATER TMT**

### SKRIPSI

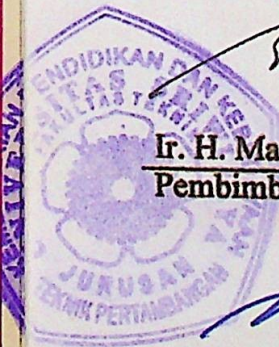
Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

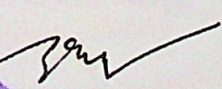
Oleh :

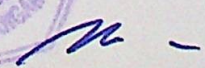
**HAFIZAH AZMI ANISA**

**03101002033**

Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan  
Oleh Pembimbing :



  
Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T  
Pembimbing I

  
Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S  
Pembimbing II

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : HAFIZAH AZMI ANISA  
NIM : 03101002033  
Judul : PENINGKATAN PRODUKSI HASIL PERENCANAAN  
SUCKER ROD PUMP TERPASANG PADA SUMUR TMT-X  
DAN TMT-Y DI TAC-PERTAMINA EP GOLDWATER TMT

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Juli 2014



HAFIZAH AZMI ANISA  
NIM. 03101002033

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : HAFIZAH AZMI ANISA  
NIM : 03101002033  
Judul : PENINGKATAN PRODUKSI HASIL PERENCANAAN  
*SUCKER ROD PUMP* TERPASANG PADA SUMUR TMT-X  
DAN TMT-Y DI TAC-PERTAMINA EP GOLDWATER TMT

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / Plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / Plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Inderalaya, Juli 2014



HAFIZAH AZMI ANISA  
NIM. 03101002033

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya dengan judul “Peningkatan Produksi Hasil Perencanaan *Sucker Rod Pump* Terpasang pada Sumur TMT-X dan TMT-Y di TAC-Pertamina EP Goldwater TMT” pada tanggal 03 Maret 2014 – 11 April 2014..

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan dari Pembimbing I dan Pembimbing II yaitu, Ir. H. Maulana Yusuf, MS.,MT. dan Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, MS. Selain itu, Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Rr. Harminuke Eko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
3. Bochori. S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Taufik Arief, MS., selaku Dosen pembimbing akademik.
5. Dosen dan staff pengajar Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
6. Rizal Fahri, S.T., selaku Field Manager dan pembimbing lapangan di TAC-Pertamina EP Goldwater TMT.

Penulis menyadari bahwa dalam tulisan ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan skripsi ini. Harapan besar penulis semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Inderalaya, Juli 2014.

Penulis.

## RINGKASAN

### **PENINGKATAN PRODUKSI HASIL PERENCANAAN SUCKER ROD PUMP TERPASANG PADA SUMUR TMT-X DAN TMT-Y DI TAC-PERTAMINA EP GOLDWATER TMT**

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Juli 2014

Hafizah Azmi Anisa ; Dibimbing oleh Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T. dan Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, MS.

Increasing Production Result of Sucker Rod Pump Plan Installed at TMT-X and TMT-Y Wells in TAC-Pertamina EP Goldwater TMT.

xiii + 54 halaman , 12 gambar, 18 tabel, 8 lampiran

## RINGKASAN

Sumur TMT-X dan TMT-Y menggunakan *sucker rod pump* sebagai metode pengangkatan buatan dalam memproduksi minyak. Data pada bulan Maret 2014 menunjukkan bahwa efisiensi volumetris sumur tersebut masih dibawah 70% sehingga perlu dilakukan peningkatan efisiensi volumetris diatas 70%. Peningkatan dilakukan dengan menggunakan cara *trial and error* terhadap parameter *stroke length* dan kecepatan pompa. Berdasarkan kemampuan berproduksi sumur, sumur TMT-X telah mencapai produksi optimum sebesar 304,95 bpd sedangkan sumur TMT-Y belum mencapai produksi optimum sebesar 1.195,58 bpd. Untuk menghasilkan produksi sebesar 381,19 bpd pada sumur TMT-X didapatkan nilai *stroke length* 120 inchi dan kecepatan pompa 8 spm sedangkan untuk menghasilkan produksi optimum sebesar 1.195,58 bpd pada sumur TMT-Y didapatkan nilai *stroke length* 192 inchi dan kecepatan pompa 12 spm.

Kata kunci : Peningkatan, *Sucker Rod Pump*, Produksi  
Kepustakaan : 10 (1977-2014)

## SUMMARY

### **INCREASING PRODUCTION RESULT OF SUCKER ROD PUMP PLAN INSTALLED AT TMT-X AND TMT-Y WELLS IN TAC-PERTAMINA EP GOLDWATER TMT**

Scientific Paper in the form of Skripsi, Juli 2014

Hafizah Azmi Anisa ; Supervised by Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T. and Ir.  
Ubaidillah Anwar Prabu, MS.

Peningkatan Produksi Hasil Perencanaan Sucker Rod Pump Terpasang pada Sumur  
TMT-X dan TMT-Y di TAC-Pertamina EP Goldwater TMT

xiii + 54 pages , 12 images, 18 tables, 8 attachment

### SUMMARY

TMT-X well and TMT-Y well is using sucker rod pump as a artificial lift method to producted oil. On March, 2014, Well Data showed that volumetric efficiency in the both of wells are below 70% so it needs to optimize the volumetric efficiency more than 70%. Increasing of volumetric efficiency is done by trial and error method to stroke length and pump rate. Based on the well production ability, TMT-X well has gained optimum production, 304,95 BPD, but TMT-Y well has not gained optimum production. TMT-Y well should gain around 1195,58 BPD. To gain production around 381,19 BPD in TMT-X well, the value of stroke lenght must have size 120 inch and pump rate must 8 SPM. And to gain optimum production in TMT-Y well, the value of stroke lenght should have size 192 inch and rate of pump around 12 SPM.

Keyword : Increasing, Sucker Rod Pump, Production

Literatur : 10 (1977-2014)



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
RINGKASAN .....	vi
SUMMARY .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	xiii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah dan Pembatasan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Metodologi Penelitian .....	3
 BAB 2 TINJAUAN LAPANGAN	
2.1. Letak Geografis Lapangan .....	8
2.2. Kondisi Geologi Regional .....	9
2.2.1. Geologi Umum.....	9
2.2.2. Stratigrafi Geologi.....	10
2.2.3. Struktur Lapangan.....	10
2.3. Sejarah Lapangan .....	11
2.4. Sejarah Produksi.....	11
 BAB 3 DASAR TEORI	
3.1. Sonolog.....	13
3.1.1. Peralatan Sonolog.....	13
3.1.2. <i>Static Fluid Level dan Dinamic Fluid Level</i> .....	15
3.2. Produktivitas Formasi .....	15

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Bagan Alir Metode Penelitian .....	7
2.1. Peta Lokasi Tanjung Miring Timur .....	8
2.2. Produksi Minyak TAC Pertamina Goldwater .....	12
3.1. Peralatan untuk Mengukur Tekanan Bawah Permukaan Secara Akustik	14
3.2. <i>Beam Pumping System</i> .....	19
3.3. <i>Conventional Unit</i> .....	20
3.4. <i>Mark II Unit</i> .....	20
3.5. <i>Air Balance Unit</i> .....	21
3.6. <i>Surface Equipment Sucker Rod Pump</i> .....	24
3.7. Peralatan <i>Sub Surface</i> .....	28
4.1. Kurva <i>Inflow Performance Relationship</i> Sumur TMT-X .....	36
4.2. Kurva <i>Inflow Performance Relationship</i> Sumur TMT-Y .....	37

3.2.1. <i>Productivity Indexs</i> .....	15
3.2.1. <i>Inflow Performance Relationship</i> .....	16
3.3. <i>Specific Gravity</i> .....	18
3.4. <i>Sucker Rod Pump</i> .....	18
3.5. <i>Peralatan Sucker Rod Pump</i> .....	21
3.5.1. <i>Surface Equipment Sucker Rod Pump</i> .....	22
3.5.2. <i>Subsurface Equipment Sucker Rod Pump</i> .....	25
3.6. <i>Prinsip Kerja Sucker Rod Pump</i> .....	29
3.7. <i>Perhitungan Perencanaan Sucker Rod Pump</i> .....	30
3.7.1. <i>Beban Polished Rod</i> .....	30
3.7.2. <i>Counterbalance</i> .....	31
3.7.3. <i>Torsi Maksimal (Peak Torque)</i> .....	31
3.7.4. <i>Effective Plunger Stroke</i> .....	31
3.7.5. <i>Pump Displacement dan Efisiensi Volumetris</i> .....	32
3.7.6. <i>Horse Power</i> .....	32
3.7.7. <i>Pump Intake Pressure</i> .....	32

#### BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. <i>Analisa Uji Produksi Sumur TMT-X dan TMT-Y</i> .....	34
4.2. <i>Analisa Kemampuan Berproduksi Sumur TMT-X dan TMT-Y</i> .....	35
4.2.1. <i>Analisa secara Grafis</i> .....	35
4.2.2. <i>Analisa secara Kuantitatif</i> .....	37
4.3. <i>Analisa Sucker Rod Pump Terpasang</i> .....	38
4.4. <i>Peningkatan Produksi Sumur TMT-X adn TMT-Y</i> .....	39
4.5. <i>Evaluasi Hasil Peningkatan Produksi Sumur TMT-X adn TMT-Y</i> .....	46

#### BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. <i>Kesimpulan</i> .....	52
5.2. <i>Saran</i> .....	53

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Bagan Alir Metode Penelitian .....	7
2.1. Peta Lokasi Tanjung Miring Timur .....	8
2.2. Produksi Minyak TAC Pertamina Goldwater .....	12
3.1. Peralatan untuk Mengukur Tekanan Bawah Permukaan Secara Akustik	14
3.2. <i>Beam Pumping System</i> .....	19
3.3. <i>Conventional Unit</i> .....	20
3.4. <i>Mark II Unit</i> .....	20
3.5. <i>Air Balance Unit</i> .....	21
3.6. <i>Surface Equipment Sucker Rod Pump</i> .....	24
3.7. Peralatan <i>Sub Surface</i> .....	28
4.1. Kurva <i>Inflow Performance Relationship</i> Sumur TMT-X .....	36
4.2. Kurva <i>Inflow Performance Relationship</i> Sumur TMT-Y .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Metode Penyelesaian.....	4
3.1. Jenis Minyak Bumi Berdasarkan °API.....	18
3.2. Nilai Daya <i>Prime Mover</i> .....	22
3.3. Nilai PMF Mesin <i>Prime Mover</i> .....	22
3.4. Spesifikasi Ukuran <i>Plunger</i> .....	25
3.5. Data <i>Tubing</i> .....	27
3.6. Data <i>Sucker Rod</i> .....	28
4.1. Hasil Perhitungan Analisa Uji Produksi Sumur TMT-X dan TMT-Y.....	34
4.2. Penentuan Laju Produksi untuk Berbagai Harga $\frac{P_{wf}}{P_s}$ .....	36
4.3. Hasil Perhitungan Kemampuan Berproduksi Sumur secara Kuantitatif.....	37
4.4. Hasil Perhitungan Analisa <i>Sucker Rod Pump</i> .....	38
4.5. Hasil Perhitungan Peningkatan Produksi Sumur TMT-X.....	40
4.6. Perhitungan Analisa Pompa <i>Sucker Rod Pump</i> dengan SL 120 inchi dan N 8 spm serta Perhitungan <i>Horse Power</i> dan <i>Pump Intake Pressure</i> .....	41
4.7. Hasil Perhitungan Peningkatan Produksi dengan Pompa C-456-256-120 dan Peningkatan Kapasitas Pompa <i>Sucker Rod Pump</i> .....	42
4.8. Perhitungan Peningkatan Kapasitas Pompa dengan Mengganti Diameter <i>Plunger</i> dan Perhitungan Pemilihan Ukuran <i>Sucker Rod</i> .....	43
4.9. Perhitungan Penentuan Ukuran <i>Sucker Rod</i> dengan Diameter <i>Plunger</i> 2¼ dan Perhitungan <i>Horse Power</i> serta <i>Pump Intake Pressure</i> .....	45
4.10. Perbandingan Kondisi Awal Sumur dan Hasil untuk Peningkatan Produksi Sumur TMT-X.....	47
4.11. Perbandingan Kondisi Awal Sumur dan Hasil untuk Peningkatan Produksi Sumur TMT-Y .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Perhitungan Peningkatan Produksi Sumur TMT-X dan TMT-Y .....	A-1
B. Persen Fraksi Panjang Kombinasi Ukuran Rod .....	B-1
C. Ukuran <i>Pumping Unit</i> .....	C-1
D. Data Sumur Kondisi Awal .....	D-1
E. <i>Well Scematic</i> TMT-X dan TMT-Y .....	E-1
F. Well Test Sumur TMT-X .....	F-1
G Well Test Sumur TMT-Y .....	G-1
H. Kecepatan Pemompaan Maksimum Untuk Berbagai <i>Stroke Length</i> .....	H-1

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga, skripsi ini saya persembahkan untuk mama dan papa yang telah memberikan kasih sayang, selalu mendoakan, memberikan semangat dan cinta kasih yang tak akan pernah terbalaskan oleh apapun. Karya kecil ini juga saya persembahkan untuk Muhammad Ardi atas kesetiaan, kasih sayang, perhatian, dan kesabaran selama ini.

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Alam Nasyroh: 6)



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Minyak dan gas bumi akan mengalir sendiri ke permukaan apabila sumur tersebut memiliki tekanan *reservoir* yang cukup untuk mendorong fluida. Dengan diproduksikannya sumur secara terus-menerus maka lama kelamaan tekanan *reservoir* akan menurun sehingga produksi akan ikut mengalami penurunan. Untuk itu diperlukan tenaga buatan (*artificial lift*) untuk membantu mengangkat fluida ke permukaan. Dalam hal ini, *artificial lift* yang digunakan sebagai metode pengangkatan buatan adalah *sucker rod pump* (SRP).

Dalam mengoperasikan *sucker rod pump*, ketinggian fluida di dalam sumur perlu dimonitor untuk mengetahui kemampuan sumur dalam memproduksi fluida karena ketinggian fluida selalu berubah-ubah seiring dengan diproduksikannya sumur. Ketinggian fluida di dalam sumur dapat diukur dengan menggunakan alat yaitu sonolog sehingga dapat diketahui kinerja sumur dan kinerja pompa yang terpasang.

Kinerja *sucker rod pump* tidak selalu dalam kondisi tetap karena tekanan *reservoir* akan semakin menurun sehingga laju produksi sumur akan mengalami penurunan. Hal tersebut mengakibatkan volume pemompaan (*pump displacement*) yang terpasang tidak sesuai dengan laju produksi sumur. Untuk itu perlu dilakukannya analisa terhadap kinerja pompa yang terpasang dan analisa kemampuan berproduksi sumur sehingga dapat diketahui apakah produksi di sumur tersebut masih dapat ditingkatkan atau telah mencapai produksi maksimum.

Berdasarkan data *well test* bulan Maret 2014, sumur TMT-X dan TMT-Y memiliki nilai efisiensi volumetris dibawah 70%. Untuk sumur TMT-X nilai efisiensi volumetrisnya adalah 60% dengan SL dan N masing-masing sebesar 120 inchi dan 13 spm yang menghasilkan laju produksi 348,8 bpd. Sedangkan sumur TMT-Y nilai efisiensi volumetris yaitu 69% dengan nilai SL dan N sebesar 120 inchi dan 14 spm yang menghasilkan laju produksi 435,5 bpd. Dengan nilai



efisiensi yang rendah maka pompa dapat mengalami permasalahan saat beroperasi dan akan mengganggu kegiatan produksi. Berdasarkan data efisiensi volumetris masing-masing sumur tersebut maka perlu dilakukan peningkatan nilai efisiensi volumetris diatas 70% dan melakukan analisa terhadap kemampuan berproduksi sumur untuk mendapatkan besarnya peningkatan produksi yang diperoleh sesuai kemampuan berproduksi sumur.

## 1.2 Perumusan Masalah dan Pembatasan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian tentang peningkatan produksi hasil perencanaan *sucker rod pump* terpasang adalah sebagai berikut :

1. Berapa laju produksi berdasarkan ketinggian level cairan pada saat dilakukan pengukuran sonolog di sumur TMT-X dan TMT-Y?
2. Apakah sumur telah berproduksi secara optimum dan berapa laju produksi maksimum sumur tersebut?
3. Apakah pompa yang beroperasi memenuhi standar spesifikasi *pumping unit* menurut nomor serinya?
4. Bagaimana *design* SRP yang efektif agar dapat mencapai peningkatan produksi pada sumur TMT-X dan TMT-Y berdasarkan kemampuan berproduksi sumur?
5. Bagaimana hasil peningkatan produksi sumur TMT-X dan TMT-Y dan parameter apa saja yang di *design* untuk optimasi tersebut?

Sedangkan ruang lingkup pembatasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini yaitu terbatas pada peningkatan produksi hasil perencanaan *sucker rod pump* dengan menganalisa kemampuan berproduksi sumur baik secara grafis maupun secara kuantitatif untuk mencapai produksi optimum maupun produksi maksimum dengan menghasilkan efisiensi volumetris diatas 70% pada sumur TMT-X dan TMT-Y di TAC Pertamina - EP Goldwater TMT, Prabumulih.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis untuk peningkatan produksi hasil perencanaan *sucker rod pump* terpasang adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui nilai *static fluid level*, *dynamic fluid level*, tekanan statik dan tekanan alir dasar sumur.
2. Mengetahui laju produksi minyak dari sumur yang berproduksi untuk menentukan laju produksi maksimum dan laju produksi optimum sumur TMT-X dan sumur TMT-Y.
3. Mengetahui nilai *peak torque*, maksimum *polished rod load*, *stroke length* dan efisiensi volumetris pompa *sucker rod* yang terpasang.
4. Mengetahui design SRP yang efisien agar tercapainya peningkatan produksi pada sumur TMT-X dan TMT-Y.
5. Mengetahui besarnya kenaikan produksi berdasarkan hasil peningkatan produksi sumur TMT-X dan TMT-Y dan mengetahui parameter-parameter pompa *sucker rod* yang di *design* untuk peningkatan tersebut.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian tugas akhir tentang peningkatan produksi hasil perencanaan *sucker rod pump* terpasang dapat dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Manfaat Akademis
  - b. Mengetahui langkah-langkah dalam melakukan peningkatan produksi yang kinerja pompanya kurang efektif.
  - c. Mengetahui parameter-parameter pompa yang di *design* agar dihasilkan kinerja pompa yang efektif dan peningkatan produksi.
2. Manfaat Praktis
  - a. Meningkatkan laju produksi berdasarkan kemampuan produksi maksimum sumur di TAC Pertamina EP – Goldwater TMT.
  - b. Meminimalisir kerusakan-kerusakan yang terjadi pada pompa pada saat beroperasi sehingga dapat memperpanjang umur alat.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi ini berasal dari bahan-bahan pustaka yang dapat menunjang kegiatan penelitian seperti buku atau sumber informasi lainnya.

## 2. Pengamatan Lapangan

Pengamatan lapangan/observasi, yaitu *survey* langsung ke lapangan guna mendapatkan data yang diperlukan. Data tersebut antara lain :

### a. Data Primer

Data primer yaitu data yang langsung didapatkan dari tinjauan lapangan, diantaranya berupa : *water cut* (WC) dan *submergence dinamic*.

### b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari arsip perusahaan dan dari literatur yang berhubungan dengan pompa *sucker rod* yaitu *API oil*, laju alir minyak ( $q_o$ ), laju alir air ( $q_w$ ), kedalaman perforasi, *pump setting depth* (PSD), diameter *plunger*, diameter *tubing*, ukuran *rod*, kecepatan pompa, *stoke length* dan *submergence static*.

## 3. Analisa Data

Dari data-data yang telah diperoleh selanjutnya akan dilakukan pengolahan serta analisa data dari hasil perhitungan peningkatan efisiensi volumetris *sucker rod pump*. Adapun tahapan dan metodenya terdapat pada (Tabel 1.1.) dan diagram alir (Gambar 1.1).

Tabel 1.1 Metode Penyelesaian

No	Perumusan Masalah	Tujuan Penelitian	Metode Penyelesaian
1.	Berapa laju produksi sumur berdasarkan ketinggian cairan pada saat dilakukan pengukuran sonolog di sumur TMT-X dan TMT-Y ?	Mengetahui nilai <i>static fluid level</i> , <i>dynamic fluid level</i> , tekanan statik dan tekanan alir dasar sumur.	Menggunakan persamaan : a. <i>Dinamic Fluid Level</i> $DFL = PSD - Submergence$ <i>Dinamic</i> b. <i>Static Fluid Level</i> $SFL = PSD - Submergence$ . <i>Static</i> c. Tekanan Statik

(lanjutan)

$$P_{ws} = (\text{Mid Perfo-SFL}) \times GF$$

d. Tekanan Alir Dasar Sumur:

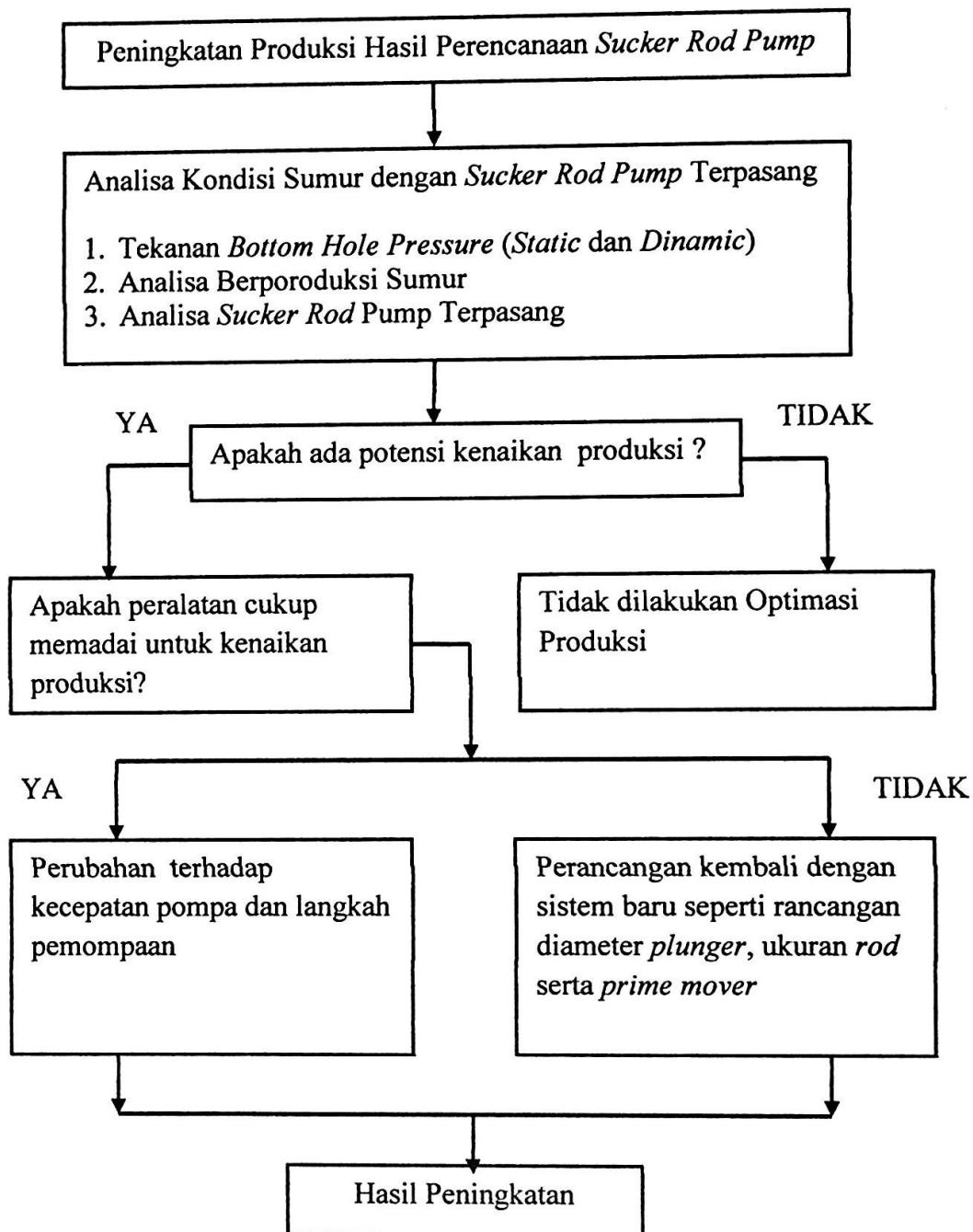
$$P_{wf} = (\text{Mid Perfo-DFL}) \times GF$$

Catatan: SG oil, fluida dan GF dicari.

2. Apakah sumur telah berproduksi secara optimum dan berapa produksi maksimum yang dapat dihasilkan oleh sumur tersebut? Mengetahui laju produksi minyak dari sumur yang berproduksi dalam penentuan laju produksi optimum, laju produksi maksimum dan *productivity index* sumur. Menggunakan persamaan
1. Secara Grafis
  - Menggunakan kurva IPR metode Vogel.
  2. Secara Kuantitatif
- a. *Productivity Index* :
- $$PI = \frac{Q}{P_s - P_{wf}}$$
- b. Laju produksi maksimum :
- $$\frac{Q}{Q_{\max}} = 1 - 0,2 \left( \frac{P_{wf}}{P_s} \right) - 0,8 \left( \frac{P_{wf}}{P_s} \right)^2$$
- c. Laju produksi optimum :
- $$Q_{\text{opt}} = 0.8 \times Q_{\max}$$
3. Apakah pompa yang beroperasi memenuhi standar spesifikasi *pumping unit* menurut nomor serinya? Mengetahui nilai *peak torque*, maksimum *polished rod load*, *stroke length* dan efisiensi volumetris pompa *sucker rod* yang terpasang. Menggunakan Persamaan :
- a. Max Polished Rod Load
$$W_{\max} = W_f + W_r (1+a)$$
  - b. Peak Torque
$$T_p = (W_{\max} - C_i) \times \frac{S}{2}$$
  - c. Efisiensi Volumetris
$$E_v = \frac{Q}{PD} \times 100\%$$
- Catatan :  $W_{\min}$ ,  $W_r$ ,  $W_f$ ,  $C_i$ , dan  $a$  dicari

(lanjutan)

<p>4. Bagaimana design SRP yang efektif agar dapat mencapai peningkatan produksi pada sumur TMT-X dan TMT-Y berdasarkan kemampuan berproduksi sumur tersebut?</p>	<p>Mengetahui design SRP yang efisien agar tercapainya peningkatan produksi pada sumur TMT-X dan TMT-Y.</p>	<p>Menggunakan persamaan :</p> <p>a. <i>Pump displacement</i>  <math>PD = K \times SP \times N</math></p> <p>b. Efisiensi Volumetris  <math>Ev = \frac{Q}{PD} \times 100\%</math></p> <p>c. Diameter <i>plunger</i>  <math>Dp^2 = \frac{10.72 \times PD}{SN}</math></p> <p>d. <i>Stress</i> maksimum  <math>S_{max} = \frac{W_{max}}{A_{top}} &lt; 30000 \text{ psi}</math></p> <p>e. <i>Horse Power</i>  <math>HP = \frac{L \times SL \times N \times K}{PMF}</math></p> <p>f. <i>Pump Intake Pressure</i>  <math>PIP = P_{wf} - G \times F_x (\text{Mid perfo- PSD})</math></p>
<p>5. Bagaimana hasil peningkatan produksi sumur TMT-X dan TMT-Y dan parameter apa saja yang di <i>design</i> untuk peningkatan tersebut?</p>	<p>Mengetahui besarnya kenaikan produksi dan mengetahui parameter-parameter pompa <i>sucker rod</i> yang di <i>design</i> untuk peningkatan tersebut.</p>	<p>Membandingkan kondisi awal sumur dengan kondisi untuk peningkatan produksi sehingga diketahui berapa besar kenaikan produksi dan parameter apa saja yang mengalami perubahan.</p>



Gambar 1.1 Bagan Alir Metode Penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_.2014.Arsip TAC Pertamina EP-Goldwater TMT.Prabumulih.
- \_\_\_\_\_.2014.Echometer Digital Well Analyzer.Echometer Company.Texas.
- \_\_\_\_\_.2012.Basic Sonolog, Amerada, Dynamometer. PT. Pura Kencana Nusantara. Cepu.
- \_\_\_\_\_.2012.Total Well Management Untuk Memeperoleh Data Pengukuran Sonolog. PT.Pura Kencana Nusantara. Cepu.
- Bhatkar, Siraj and Obaid, Syed. 2013. Optimizing Crude Oil Production in Sucker Rod Pumping wells using Qrod Simolator. Paper ISSN 2320-3927. Kothrud.
- Bradley, Howard.1987. Petroleum Engineering Handbook. Society of Petroleum Engineer. Texas.
- Brown, K.E. 1977. The Technology of Artificial Lift Methods. Volume 1. The University of Tulsa. Petroleum Publishing Co. Tulsa.
- Brown, K.E. 1980. The Technology of Artificial Lift Methods. Volume 2a. The University of Tulsa. Petroleum Publishing Co. Tulsa.
- Brown, K.E. 1980. The Technology of Artificial Lift Methods. Volume 2b. The University of Tulsa. Petroleum Publishing Co. Tulsa.
- Kamel, Said. 2014 Investigation Of Sucker Rod Pumping Wells Performance Using Total Management Software, Paper ISSN 1535-9104, Egypt.