

EVALUASI KINERJA SUCKER ROD PUPUK DAN FLUAS ASZELABAROKLA
PADA SUMUR JIK 095 DAN SUMUR DEK-05 PT PERKABUKA 17
REGION SUMATERA TIMUR PONDOK



SKRIPSI

Diluar untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Perencanaan Lahan Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

Andrianyal
53071002038

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2013

S
621.500 7
And
E

R 5401/5427



**EVALUASI KINERJA SUCKER ROD PUMP DAN PERMASALAHANNYA
PADA SUMUR JRK-095 DAN SUMUR JRK-106 PT PERTAMINA EP
REGION SUMATERA FIELD PENDOPO**



SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

**Andriansyah
53071002038**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2013**

**EVALUASI KINERJA SUCKER ROD PUMP DAN PERMASALAHANNYA
PADA SUMUR JRK-095 DAN SUMUR JRK-106 PT PERTAMINA EP
REGION SUMATERA FIELD PENDOPO**

SKRIPSI



Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan oleh pembimbing :

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'H-M-H', written over a faint purple circular stamp. The stamp contains the text 'FAKULTAS TEKNIK PERTAMBANGAN' and 'UNIVERSITAS SUMATERA UTARA'.

Prof. Ir. H. Machmud Hasjim, MME

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Falisa', written over a faint purple circular stamp. The stamp contains the text 'FAKULTAS TEKNIK PERTAMBANGAN' and 'UNIVERSITAS SUMATERA UTARA'.

Falisa, ST, MT

MOTTO :

**TIDAK ADA MANUSIA BODOH JIKA DIA MAU
BELAJAR DAN TIDAK ADA ORANG HEBAT YANG
TERLAHIR TANPA COBAAN DAN UJIAN...**

**JIKA SALAH, PERBAIKI
JIKA GAGAL, COBA LAGI
TAPI JIKA KAMU MENYERAH
SEMUANYA SELESAI..**

KUPERSEMBAHKAN SKRIPSI INI UNTUKMU :

- 1. ORANG TUAKU**
- 2. TEMANKU DAN**
- 3. ALMAMATERKU, UNSRI.**

Puji dan syukurku kepada ALLAH SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan. Sehingga tak lupa, seiring usaha dan do'a yang selalu kupanjatkan. Skripsi ini ku persembahkan kepada orang tuaku yang telah memberi do'a, semangat, nasehat serta kasih sayang yang tulus.

Tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Keluarga besarku atas semangat dan motivasi yang telah di berikan dalam penyelesaian skripsi tugas akhir ini.
2. Semua Dosen Teknik pertambangan Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu kepada saya, khususnya pembimbing skripsi bapak Prof. Ir. H. Machmud Hasjim, MME. Dan ibu Falisa, ST. MT. Serta terimakasih kepada pak Ubay yang telah banyak membantu member koreksi dan motivasi.
3. Teman-teman angkatan 2007, Tambang 2008, Tambang 2009, Tambang 2010 "bolank, edho, sonnech, mbah, alan, debot, koyonk, iman terima kasih kawan untuk semuanya".
4. ALMAMATERKU UNSRI, Kampus Palembang dan Jurusan Teknik Pertambangan

"sOtonk_07"

EVALUASI KINERJA SUCKER ROD PUMP DAN PERMASALAHANNYA PADA SUMUR JRK-095 DAN SUMUR JRK-106 PT. PERTAMINA EP REGION SUMATERA FIELD PENDOPO

(Andriansyah, Juni 2013, 205 Halaman)

ABSTRAK

Pada dasarnya semua sumur adalah sumur sembur alam (*Natural Flow*). Sembur alam merupakan metoda mengalirnya fluida dari zona perforasi ke permukaan sumur secara alamiah, hal ini dikarenakan tekanan reservoir yang mendorong fluida naik ke permukaan masih sangat tinggi. Seiring dengan diproduksinya sumur tersebut maka tekanan reservoir terus menurun sehingga fluida tidak dapat naik ke permukaan lagi.

Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan metode pengangkatan buatan yang salah satunya dengan menggunakan Pompa Angguk (*Sucker Rod Pump*). *Sucker Rod Pump* ini dapat digunakan pada sumur yang memiliki laju produksi rendah sampai menengah, dan sifatnya yang fleksibel serta dapat dipakai untuk sumur yang rentan terhadap pasir, hal ini yang penyebab pompa jenis ini masih sering digunakan hingga saat ini.

Evaluasi kinerja *Sucker Rod Pump* dilakukan untuk mengetahui *performance* dari pompa terhadap kemampuan produksi sumur. Dalam mengevaluasi *sucker rod pump* maka harus mengevaluasi produktifitas sumur untuk mendapatkan laju produksi optimal sumur (q_{opt}) dan mengevaluasi kapasitas *sucker rod pump* terpasang, apabila kapasitas pompa terpasang terlalu kecil dibandingkan dengan laju produksi optimal sumur maka perlu dilakukan desain ulang. Hal perlu diperhatikan dalam desain ulang kapasitas pompa *sucker rod* adalah dengan mengatur ulang kecepatan pompa (N) atau dengan mengganti pompa SRP baru dengan mengkombinasikan *Stroke length* (SL) dan Kecepatan pompa (N).

Pada sumur JRK-095 dengan *Stroke length* (SL) 48 in dan kecepatan pompa (N) 12 SPM didapatkan laju produksi optimal (q_{opt}) sebesar 385,89BFPD sedangkan kapasitas pompa terpasang hanya sebesar 289,18 bfpd, sehingga perlu desain ulang kapasitas pompa dengan mengatur ulang kecepatan pompa (N) menjadi 16 SPM dan *stroke length* tetap 48in didapatkan laju produksi sebesar 392,34 bfpd.

Pada sumur JRK-106 dengan *Stroke length* (SL) 86 in dan kecepatan pompa (N) 4 SPM didapatkan laju produksi optimal (q_{opt}) sebesar 310,67 bfpd sedangkan kapasitas pompa terpasang hanya sebesar 262,43 bfpd, sehingga perlu desain ulang kapasitas pompa dengan mengatur ulang kecepatan pompa (N) menjadi 4,5 SPM dan *stroke length* tetap 86 in didapatkan laju produksi sebesar 315,29 bfpd.

Kata kunci : *Sucker rod pump*, laju produksi, *Stroke length*, Kecepatan pompa

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Evaluasi Kinerja *Sucker Rod Pump* dan Permasalahannya Pada Sumur JRK-095 dan Sumur JRK-106 DI PT PERTAMINA EP *Region Sumatera Field Pendopo*". Penulisan Skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya.

Tugas Akhir ini dilakukan pada tanggal 25 Februari 2013 hingga 27 Maret 2013 di bagian Perencanaan *Engineering* PT. Pertamina EP *Region Sumatera Field Pendopo*. Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan di lapangan, diskusi dan studi literatur yang relevan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Ir. H. Machmud Hasjim, MME dan Ibu Falisa, ST, MT selaku pembimbing yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini. Pada kesempatan ini Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T. MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Bochori, ST. MT . , selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Arahman MS , selaku Pembimbing Akademik.
5. Bapak, Ibu selaku Dosen pengajar dan seluruh staff jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

6. Bapak M. Nur, selaku Asisten Manager Fungsi Perencanaan dan Engineering beserta seluruh staff di PT PERTAMINA EP *Region Sumatera Field* Pendopo.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Semoga segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada Penulis akan mendapatkan ridho dari Allah SWT sebagai amal ibadah. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan tulisan ini bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi Penulis sendiri.

Palembang , Desember 2013

Penulis



UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO. DAFTAR 000014341
TANGGAL : 13 OCT 2014

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB	
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Permasalahan.....	I-2
1.3. Batasan Masalah.....	I-2
1.4. Tujuan dan Manfaat	I-3
1.5. Metode Penelitian.....	I-3
1.5. Kerangka Pemecahan Masalah.....	I-4
II. TINJAUAN LAPANGAN	
2.1. Sejarah Perusahaan.....	II-1
2.2. Lokasi Penelitian	II-3
2.3. Geologi dan Stratigrafi	II-5
2.4. Struktur Organisasi PT. Pertamina EP <i>Field</i> Pendopo.....	II-8
2.5. Lapangan Pendopo	II-9

BAB

Halaman

III. TINJAUAN PUSTAKA

3.1. <i>Sucker Rod Pump</i>	III-2
3.2. Komponen <i>Sucker Rod Pump</i>	III-3
3.3. Prinsip Kerja <i>Sucker Rod Pump</i>	III-12
3.4. Produktivitas Formasi	III-14
3.5. Analisa Perhitungan Pompa <i>Sucker Rod</i>	III-18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Kemampuan Berproduksi Sumur	IV-1
4.2. Analisa Laju Produksi Optimal	IV-3
4.3. Analisa Kinerja Pompa SRP Terpasang	IV-4
4.4. Desain Ulang Pompa SRP Terpasang	IV-5

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	VI-1
5.2. Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.1.	Bagan Alir Proses Evaluasi <i>Sucker Rod Pump</i>	I-5
2.1.	Peta Situasi PT. Pertamina EP <i>Field</i> Pendopo	II-4
2.2.	Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan.....	II-6
2.3.	Struktur Organisasi PT. Pertamina EP <i>Field</i> Pendopo.....	II-8
2.4.	Struktur Organisasi Bagian Perencanaan <i>Engineering</i>	II-9
3.1.	<i>Sucker Rod Pump</i>	III-2
3.2.	Komponen <i>Sucker Rod Pump</i> di Atas Permukaan	III-7
3.3.	Komponen <i>Sucker Rod Pump</i> Dibawah Permukaan	III-12
3.4.	Pergerakan <i>Plunger</i>	III-13
4.1.	Kurva Ipr Sumur JRK-095	IV-2
4.2.	Kurva Ipr Sumur JRK-106	IV-3

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II. 1. Stasiun Pengumpul Di <i>Field</i> Pendopo	II-11
III.1. Spesifikasi Data <i>Tubing</i>	III- 8
III.2. Data <i>Sucker Rod</i>	III-9
III.3. Data <i>Plunger</i> Pompa	III-10
IV.1. Analisa Pengaruh Pwf Terhadap Q pada Sumur JRK-095 dan Sumur JRK-106	IV-2
IV.2. Analisa Pemompaan SRP Terpasang pada Sumur JRK-095 dan Sumur JRK-106	IV-4
IV.3. Analisa N, Ev, PPRL, MPRL dan Tp pada Sumur JRK-095 (tanpa mengganti pompa).....	IV-6
IV.4. Analisa N, Ev, PPRL, MPRL dan Tp pada Sumur JRK-106 (dengan mengganti pompa).....	IV-7
IV.5. Perbandingan Hasil Perencanaan Pompa SRP Terpasang Terhadap Hasil Untuk Desain Ulang Sumur Jrk-095.....	IV-8
IV.6. Analisa N, Ev, PPRL, MPRL dan Tp pada Sumur JRK-106 (tanpa mengganti pompa).....	IV-9
IV.7. Analisa N, Ev, PPRL, MPRL dan Tp pada Sumur JRK-106 (dengan mengganti pompa).....	IV-10
IV.8. Perbandingan Hasil Perencanaan Pompa SRP Terpasang Terhadap Hasil Untuk Desain Ulang Sumur JRK-106.....	IV-12
a.1. Data Teknis Sumur JRK-095 dan Sumur JRK-106	A- 1

Tabel

Halaman

f.1. Nilai Daya <i>Prime Mover</i>	F-1
f.2. Nilai PMF untuk Jenis <i>Mesin Prime Mover</i>	F-1

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. DATA TEKNIS SUMUR	A-1
B. HASIL PERHITUNGAN UNTUK KURVA IPR	B-1
b.1 Sumur JRK-095.....	B-1
b.2 Sumur JRK-106.....	B-5
C. ANALISA KINERJA POMPA SRP TERPASANG	C-1
c.1. SRP C-57D-109-48 Sumur JRK-095	C-1
c.2. SRP C-228D-246-86 Sumur JRK-106	C-5
D. ANALISA DESAIN ULANG POMPA SRP TERPASANG PADA SUMUR JRK-095	D-1
d.1. Tanpa Mengganti Tipe Pompa C-57D-109-48.....	D-1
d.2. Dengan Mengganti Tipe Pompa C-114D-169-54	D-32
E. ANALISA DESAIN ULANG POMPA SRP TERPASANG PADA SUMUR JRK-106	E-1
e.1. Tanpa Mengganti Tipe Pompa C-228D-246-86.....	E-1
e.2. Dengan Mengganti Tipe Pompa C-320D-256-100	E-36
F. <i>SPEKIFIKASI PRIME MOVER</i>	F-1



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era saat ini operasi eksplorasi minyak dalam usaha meningkatkan produksi nasional selalu mengalami kegagalan, sehingga ditemukan alternative terbaiknya adalah dengan cara mengoptimalkan produksi pada sumur-sumur yang telah ada. Usaha peningkatan produksi melalui sumur-sumur yang telah ada ini hanya membutuhkan biaya yang relatif kecil dan resiko kegagalan adalah sangat kecil. Salah satu usaha peningkatan produksi sumur adalah dengan mengoptimalkan kinerja perencanaan pompa SRP (*sucker rod pump*).

Dalam perencanaan pompa SRP pada suatu sumur sering kali hasilnya tidak sesuai dengan kemampuan berproduksi sumur. Hal ini dikarenakan pengaturan kombinasi panjang langka (*stroke length*) dan kecepatan pompa adalah tidak tepat. Disamping itu juga pompa SRP yang digunakan sering mengalami hambatan produksi akibat pompa mengalami putus *rod*, karena beban *polished rod* dan *peak torque* yang digunakan melebihi batas maksimal dari nilai standar yang tertera pada tipe pompa. Untuk mengetahui bahwa hasil perencanaan pompa SRP suatu sumur telah menghasilkan laju produksi optimal dan tidak mengalami hambatan produksi adalah dengan cara menganalisa nilai-nilai efisiensi volumetris pemompaan, beban *polished rod* dan *peak torque*.

Sumur JRK-095 dan sumur JRK-106 diproduksi dengan menggunakan pompa SRP masing-masing dengan tipe C-57D-109-48 dan C-228D-246-80. Berdasarkan hasil survey data lapangan menunjukkan bahwa kapasitas pemompaan masing-masing sumur jauh lebih kecil dibandingkan laju produksi optimal.

Untuk memperoleh produksi yang optimal maka pada pengoperasian *sucker rod pump* perlu diperhatikan kapasitas pemompaan (*pump displacement*) yang harus disesuaikan dengan laju produksi optimal sumur. Besar kecilnya kapasitas pemompaan dipengaruhi oleh *stroke length* (SL) dan kecepatan pompa (N). (Brown, 1980)

1.2. Permasalahan

1. Faktor-faktor apa saja yang harus diketahui dalam kemampuan berproduksi sumur JRK-095 dan sumur JRK-106?
2. Bagaimana mengetahui kinerja pompa SRP terpasang pada sumur JRK-095 dan sumur JRK-106 beroperasi secara baik?
3. Bagaimana mendesain ulang kinerja pompa SRP terpasang pada sumur JRK-095 dan sumur JRK-106 terhadap laju produksi optimal?

1.3. Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini dibatasi pada pengaruh penggunaan *sucker rod pump* terhadap peningkatan produksi yang diharapkan, pada Sumur Jarak 095 dan Sumur Jarak 106 PT. Pertamina EP *Region Sumatera Field* Pendopo.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisa kemampuan berproduksi pada sumur JRK-095 dan sumur JRK-106 yang dicerminkan dalam bentuk kurva IPR, laju produksi maksimal dan laju produksi optimal.
2. Menganalisa kinerja pompa SRP terpasang pada sumur JRK-095 dan sumur JRK-106 berdasarkan nilai *efisiensi volumetris* pemompaan hingga nilai *efisiensi volumetris* mendekati 100 %.
3. Membuat desain ulang pompa SRP terpasang pada sumur JRK-095 dan sumur JRK-106 apabila kapasitas pompa terpasang pada sumur JRK-095

dan sumur JRK-106 terlalu kecil dibandingkan dengan laju produksi optimal. .

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk dapat mengetahui bagaimana cara menganalisa kemampuan produksi sumur, membuat kurva IPR dan untuk dapat mengetahui laju produksi maksimal dan optimal sumur SRP.
2. Untuk dapat mengetahui bagaimana cara menganalisa kinerja pompa SRP terpasang berdasarkan nilai *efisiensi volumetris* pemompaan.
3. Untuk dapat mengetahui bagaimana cara membuat desain ulang pompa SRP terpasang sehingga menghasilkan laju produksi optimal.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Pengambilan data

Pengambilan data fluida dan data teknis sumur JRK-095 dan sumur JRK-106. Data fluida yaitu data *statik fluid level* (SFL) dan *dinamik fluid level* (DFL) dari hasil alat sonolog sehingga didapatkan data tekanan dasar sumur (P_{wf}) dan tekanan alir dasar sumur (P_s). Data teknik sumur seperti kedalaman sumur, kedalaman perforasi, kedalaman pompa terpasang. data hasil tes sumur, serta mengetahui S_g oil, S_g air dan *water cut* dari laboratorium, dan mengambil data *spesifikasi sucker rod* terpasang.

2. Pengolahan data

Dengan analisa kurva *Inflow Performance Relationship* (IPR) dengan persamaan vogel maka akan diketahui pengaruh tekanan alir dasar sumur (P_{wf}) terhadap laju produksi (q), dengan menggunakan rumusan yang ada (brown,1980), maka kita dapat menentukan kapasitas pompa SRP terpasang, dan *efisiensi volumetris* pompa berdasarkan literatur.

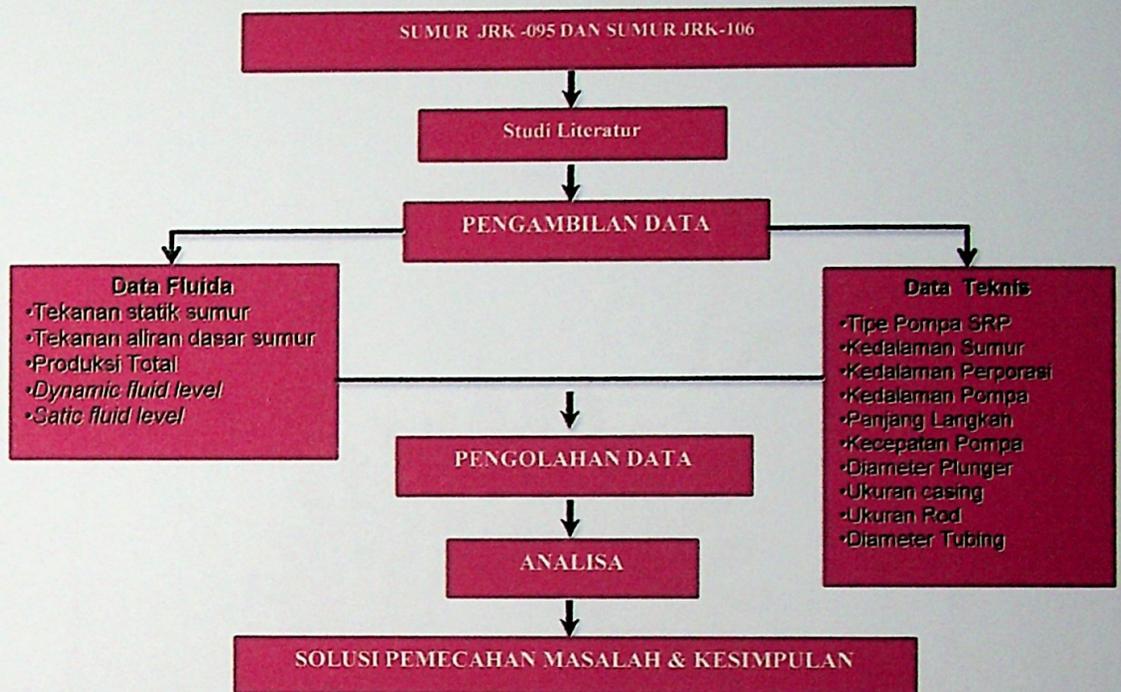
3. Analisis data

Dari hasil evaluasi kinerja SRP terpasang pada sumur JRK-095 dan sumur JRK-106, apabila laju produksi pemompaan *sucker rod pump* terlalu kecil dibandingkan laju produksi optimal sumur, maka harus dilakukan desain ulang dengan mengatur kembali pajang langkah (SL) dan kecepatan pemompaan (N) pada *sucker rod Pump* yang terpasang, sehingga besarnya kapasitas pemompaan dan laju produksi optimal sumur dapat disesuaikan, untuk mencapai produksi yang optimal.

1.6. Kerangka Pemecahan Masalah

Dalam mengevaluasi metode *sucker rod pump* pada suatu sumur produksi dengan mengambil data, mengolah data dan menganalisisnya. Data-data yang diambil adalah berupa data fluida dan data teknis sumur yang berhubungan dengan perhitungan evaluasi *sucker rod pump*, data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan rumus-rumus yang sesuai berdasarkan studi literatur. Dari hasil pengolahan data tersebut akan diketahui hasil *efisiensi volumetris* pompa *sucker rod* tersebut yang kemudian dianalisa untuk mengetahui permasalahan yang timbul dan mencari solusi pemecahan masalah tersebut.

Berdasarkan literatur dapat dibuatkan bagan alir proses evaluasi kinerja *sucker rod pump* pada sumur produksi, seperti pada (Gambar 1.1).



GAMBAR 1.1

BAGAN ALIR PROSES EVALUASI *SUCKER ROD PUMP*

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2003 " Sistem Pengangkatan Buatan ", Arsip Teknik Produksi, PT. Pertamina EP *Region Sumatera Field Pendopo*". Pendopo.
- _____, 2003 " Sejarah Lapangan Pendopo", Arsip PT. Pertamina EP *Region Sumatera Field Pendopo*". Pendopo.
- 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.
- Brown, K. E. 1984. "*The Technology of Artificial Lift Methods*". Volume 4. The University of Tulsa. Petroleum Publishing Co. Tulsa.
- Tjodro, Bambang. Msc. 2005 "Petroleum Engineers Development Program" training PT. medco E&P . Jakarta.