

**ANALISIS PEKERJAAN *SWAB TEST* SIANG DAN MALAM
DENGAN MENGGUNAKAN *MOD G PACKER* UNTUK
MENGETAHUI *RATE/DAY & SIZE PUMP* PADA SUMUR X
LAPANGAN Y**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar sarjana teknik

Oleh

SELAMAT RAHMADI

133210484



PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun oleh :

Nama : Selamat Rahmadi

NPM : 133210484

Program Studi : Teknik Perminyakan

Judul Skripsi : Analisis Pekerjaan Swab Test Siang Dan Malam Dengan Menggunakan Mod G Packer Untuk Mengetahui Rate/Day & Size Pump Pada Sumur X Lapangan Y

Telah berhasil dipertahankan di depan Dewan Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. H. Ali Musnal, MT. (.....)

Penguji : Idham Khalid, ST. MT (.....)

Penguji : Hj.Fitrianti, ST. MT (.....)

Ditetapkan di : Pekanbaru
Tanggal : 27 Desember 2019

Disahkan Oleh

**Sekretaris Program Studi
Teknik Perminyakan**

**Dosen Pembimbing
Tugas Akhir**

Novrianti. ST.,MT

Ir.H.Ali Musnal.,MT

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya sendiri dan semua sumber yang tercantum didalam nya baik yang di kutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai ketentuan.



Pekanbaru, 27 Desember 2019

Selamat Rahmadi

133210484

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah Subhanallahu wa ta'ala yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir. Shalawat dan salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wa sallam, semoga kita mendapat syafa'at di akhirat kelas.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan kontribusi semangat dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Ali Musnal, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan segenap perhatian dalam masalah penulisan Tugas Akhir ini.
2. Ibuk Hj. Fitrianti, ST.MT selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi arahan, nasihat, selama menjalani perkuliahan di Teknik perminyakan.
3. Bapak Dr. Eng. Muslim, MT selaku Ketua Prodi Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau.
4. Kepada Seluruh jajaran PT.Arthindo Utama Minas yang telah memberikan kesempatan untuk pengambilan data dan bimbingan untuk Tugas Akhir saya, Sekaligus mentor di lapangan yang telah banyak membimbing saya.
5. Orang tua dan keluarga atas segala kasih sayang, dukungan moril maupun materil yang selalu diberikan sampai penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Sahabat dan Teman- teman Cucu Sultan yang telah mendukung dan memberi motivasi saya dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Teriring doa saya, semoga Allah memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis,

SELAMAT RAHMADI

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Schematic Swabbing Job	3
2.2 Penelitian Sebelumnya	4
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Jenis Dan Pendekatan Penelitian.....	12
3.4.1 Jenis Dan Sumber Data	12
3.2 Flowchart Penelitian.....	13
3.3 Perhitungan-perhitungan Dalam Pekerjaan Swabbing	14
3.4 Tenaga Tekanan Pada Packer (Force On Packer)	16

3.5 Perhitungan Laju Alir Fluida	17
3.6 Pemilihan Ukuran Pompa Listrik Submersible.....	17
3.7 Tahapan Untuk Menentukan Ukuran Pompa ESP Setelah Swab Test	18
3.8 Lokasi Lapangan	19
3.9 Sejarah Perusahaan.....	20
3.9 Jadwal Penelitian.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Data Swab Test	22
4.2 Hasil Perhitungan Swabbing	24
4.3 Penentuan Ukuran Pompa ESP	24
BAB V KESIMPULAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Swab Tool (PT.Arthindo Utama Minas)	3
Gambar 3.1 Diagram Penelitian	13
Gambar 3.2 Contoh Tubing.....	14
Gambar 3.3 Contoh Test Tank dan Tabung Centrifugal	15
Gambar 3.4 Contoh Upforce dan Down Force Pada Packer	17
Gambar 3.5 Katalog Pompa Esp.....	19
Gambar 3.6 Lokasi Lapangan (PT.Arthindo Utama, 2019)	20
Gambar 4.1 Katalog Pemilihan Size Pump	24
Gambar 4.2 Grafik Pump Curve Performance Sumur X.....	25
Gambar 4.3 Katalog Pemilihan Size Pump Yang Ditentukan.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	21
Tabel 4.1 Swab/Flow Test Report.....	22
Tabel 4.2 Hasil Pemilihan Pompa Sumur X.....	25



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I Data Perhitungan Hasil Swabbing Job dan Penentuan Size Pump



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR SINGKATAN

APD	Alata Pengaman Diri
ESP	Electric Submersible Pump
PI	Productivity Index
WC	Water Cut
SFL	Static Fluid Level
SOP	Standar Operasional Prosedur
Psi	Pound per square in
IFL	Initial Fluid Level
WFL	Working Fluid Level
GOR	Gas Oil Ratio
bbl	Barel
ID	Inside Diameter
PE	Petroleum Engineer
LFE	Low Fluid Entrance
FFR	Formation Fluid Recovery
In	Inchi
Ft	Feet

DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL

Q	Laju alir sumur, BFPD
BHP	Brake horse power, hp
HP Motor	Horse Power Motor, HP
N	Kecepatan Pompa, RPM
Pin	Pump Intake, Psi
Qo	Laju Produksi Minyak, bopd
Q	Laju Alir Fluida Produksi, bpd
Qt	Laju Produksi Total, bfpd
L	Kedalaman pompa, ft
RPM	Kecepatan Pompa, RPM
WC	Water Cut, %
WFL	Working Fluid Level, ft
D	Diameter pompa, in
A	Konstanta untuk menentukan jumlah <i>stage</i> Pompa.
An	Konstanta ke-n untuk WC berbeda.
Bg	Faktor volume formasi gas, Res Bbl/SCF.
Bo	Faktor volume formasi minyak, Res Bbl/STB
Bw	Faktor volume formasi air, Res Bbl/STB
Cp	Centipoise
D	Kedalaman pompa, feet.
Dg	Densitas gas, gr/cc
d(P)	Perubahan tekanan, psi
dP/dZ	Gradien tekanan, psi/ft
d(St)	Perubahan <i>stage</i> pompa
f	Faktor gesekan. f_{ns} = Faktor gesekan no-slip.
H	Head per stage, ft/stg.

**ANALISIS PEKERJAAN SWAB TEST SIANG DAN MALAM DENGAN
MENGUNAKAN MOD G PACKER UNTUK MENGETAHUI RATE/DAY &
SIZE PUMP PADA SUMUR X LAPANGAN Y
SELAMAT RAHMADI
133210484**

ABSTRAK

Pada proses produksi migas ada pekerjaan yang disebut dengan *well service*. *Well service* adalah suatu bagian yang bertugas untuk menangani segala kegiatan yang berhubungan dengan sumur. Kegiatan tersebut meliputi usaha agar sumur siap berproduksi (*initial completion*) maupun *workover* seperti *swabbing*.

Didalam pekerjaan *Swabbing* sumur diharapkan dapat memperoleh data-data yang menyangkut dengan produksi sumur tersebut seperti *Initial Fluid Level (IFL)*, *Working Fluid Level (WFL)*, *Load*, *Productivity Index (PI)*, dan *Water Cut (WC)*. Semua data yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan jenis dan ukuran pompa yang dapat dimasukkan kedalam sumur.

Packer yaitu peralatan dasar sumur yang berfungsi untuk memisahkan satu *interval* dengan *interval* lainnya (*testing* atau diproduksi). Dalam penelitian ini, dilakukan analisis pekerjaan *swab test* pada siang dan malam hari dengan menggunakan *Mod G packer*, juga mengetahui *rate/day* dan mengetahui *size pump* setelah melakukan pengujian *swab test* pada sumur x lapangan y.

Pekerjaan *Swabbing Job* yang dilakukan pada siang hari tidak jauh berbeda dengan pekerjaan *swabbing job* yang dilakukan pada malam hari, karena syarat SOP yang diterapkan oleh oil *company* adalah GOR 0.2 tidak diizinkan untuk melakukan pekerjaan *swabbing* pada malam hari, dan peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan *swabbing job* pada malam hari di tambah yaitu *C-Tool* dan *system* Penerangan. Dari hasil pengujian *swab test* didapatkan besar laju alir fluida (*rate/day*) yaitu sebesar 777,6 bbl/d. Dari hasil perhitungan *swabbing job* maka penentuan ukuran pompa ESP pada sumur X yaitu menggunakan seri 338 dengan ukuran diameter 3,38 inch jenis A.25 in.

Kata kunci: *Swab test/swabbing, packer, rate/day* dan *size pump*

**ANALYSIS OF SWAB TESTS AFTERNOON AND NIGHT TEST WORK USING
THE G PACKER MODEL TO KNOW THE RATE / DAY & SIZE PUMP IN
WELL X FIELD Y**

**SELAMAT RAHMADI
133210484**

ABSTRACT

In the process of oil and gas production there is work called well service. Well service is a part that is tasked with handling all activities related to wells. These activities include efforts to get the well ready for production (initial completion) and workovers such as swabbing.

In this well Swabbing test work it is expected to obtain data relating to the production of such wells such as Initial Fluid Level (IFL), Working Fluid Level (WFL), Load, Productivity Index (PI), and Water Cut (WC). All data obtained will be used to determine the type and size of the pump to be entered into the well.

Packer is a well-bottom device to separate one interval from another (testing or producing). In this study, an analysis of the work of swab tests was carried out day and night using a Mod G packer, also knowing the rate / day and knowing the size of the pump after carrying out a swab test on the y field well x.

Swabbing Job that are carried out during the day are not much different when doing swabbing jobs at night, it's just that the SOP requirements applied by oil company are GOR 0.2 not allowed to do swabbing work at night, and equipment you need to do a swabbing job at night plus C-Tool and Lighting. From the swab test results obtained the amount of fluid flow rate (rate / day) that is equal to 777.6 bbl / d. From the swabbing job calculation results obtained the determination of the size of the ESP pump in well X using series 338 with a diameter of 3.38 inch type A.25 in.

Key words: *Swab test/swabbing, packer, rate/day dan size pump*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Well service merupakan suatu bagian yang bertugas menangani segala kegiatan yang berhubungan dengan sumur. Kegiatan tersebut meliputi usaha agar sumur siap berproduksi (*initial completion*) maupun usaha perbaikan sumur akibat kerusakan saat berproduksi (*work over*). Semua kegiatan yang dilakukan oleh team ini bertujuan untuk mempertahankan serta meningkatkan laju produksi sumur (Wahyono, 2015).

Menurut buku panduan II : Mencerdaskan anak bangsa (2011), *swabbing* adalah suatu pekerjaan untuk menimba mengeluarkan fluida dari dalam sumur melalui suatu rangkaian (*string*) khusus, seperti tubing dan *drill pipe*, kemudian fluida yang keluar di tampung dalam tanki. Tujuan dilakukan *swab test* yaitu untuk uji produksi, *dry test*, *unload spent chemical (acid)* mengurangi hydrostatic pressure (*swab flow*) dan mengambil sample.

Swabbing dilaksanakan dengan menurunkan peralatan khusus ke lubang sumur menggunakan *wireline*. Peralatan *swabbing* dilengkapi dengan “*swabbing cup*” yang berfungsi untuk mengangkat fluida ke permukaan yang selanjutnya dialirkan melalui *flowline* yang berhubungan dengan *wellhead* ke tanki atau kolam penampung. Pada saat fluida dikeluarkan, tekanan *hydrostatic* di lubang bor menjadi rendah. Pada saat tekanan turun dibawah tekanan formasi, sumur akan mengalir secara alami (nn, 1979).

Menurut buku panduan II (2011). *Packer* adalah peralatan dasar sumur untuk memisahkan satu interval ke interval lainnya (*testing* atau produksi). Kegunaan *packer* yaitu menjaga sumur terhadap tekanan tinggi yang terjadi pada saat melakukan *workover/remedial* atau *simulation job* dan mengurangi beban sewaktu pengujian sedang dilakukan.

Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis pekerjaan *swab test* yang dilakukan pada siang dan malam hari, dengan menggunakan *Mod G packer*, hal ini untuk mengetahui *rate/day* serta ukuran pompa pada sumur X lapangan Y.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pekerjaan *swab test* siang dan malam menggunakan *Mod G packer* pada sumur X lapangan Y
2. Menentukan besarnya laju alir fluida (*rate/day*) setelah melakukan pengujian *swab test* pada sumur X lapangan Y
3. Menentukan *Size pump* ESP setelah mendapatkan data hasil *swab test*

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui produktivitas sumur, untuk *rate/day* sehingga dapat diketahui ukuran pompa yang sesuai untuk sumur tersebut.
2. Dapat dijadikan rujukan dalam upaya pengembangan ilmu pengetahuan dalam teknik perminyakan.
3. Dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa untuk melakukan penelitian selanjutnya.

1.4 Batasan Masalah

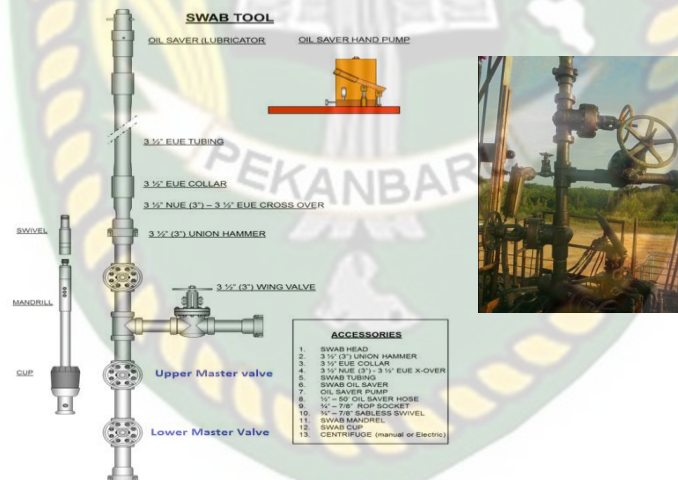
Agar penelitian ini tidak keluar dari tujuan yang diharapkan maka dibatasi mengenai “*swab test* siang dan malam menggunakan *Mod G packer* untuk mengetahui *rate/day* dan *size pump* pada sumur X lapangan Y”.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sumber daya alam yang terdapat dimana saja seperti tanah, air, udara dan sebagainya. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Allah SWT dalam firman-Nya Q.S Al-An'am (6) : 1-3. Maka sudah sepantasnya kita bersyukur atas apa yang telah Allah SWT ciptakan yang semata-mata adalah untuk kita manfaatkan, karena Allah SWT telah berjanji varang siapa yang mensyukuri nikmat-Nya maka akan ditambah tapi apa bila kufur maka akan mendapat siksa yang amat pedih. Umtuk sebagai bentuk rasa syukur manusia kepada Allah SWT, manusia harus memelihara alam yang telah memberikan kehidupan kepada manusia karena hakikatnya semua yang ada dibumi hanyalah milik Allah SWT.

2.1 Scemhatic Swabbing Job



Gambar 2.1 Swab Tool (Pt.Arthindho Utama,2019)

(Samuel, 2016). Peralatan untuk pekerjaan *swabbing*, terdiri dari :

1. Guide shoe
2. Thimble

3. Swab cup dan ring
4. Manorate & sleeve
5. Mandrel
6. Tubular jar + siker bar
7. Rope socket + swivel
8. Swab head atau x-mas tree
9. Oil saver lubricator
10. Alat-alat lain (centrifuge, dll)

(Diang, 2016) mengatakan sewaktu *swab tools assembly* diturunkan dan memasuki *fluida*, maka *fluida* tersebut akan masuk melalui guide shoe dan mendorong bola-bola (*ball valve*) yang ada dalam mandrel kemudian keluar melalui ports/lubang-lubang yang ada pada tubular jar dan mengisi tubing. Ketika *swab assembly* diangkat/dicabut, *ball valve* akan duduk pada ball seat nya sehingga *fluida* yang ada dalam tubing tadi terbawa kepermukaan karena ditahan oleh swab cup (karet *swab*) yang dipasang pada bagian paling ujung/bawah dari *swab assembly*.

2.2 Penelitian Sebelumnya

(Fitrianti & Novrianti, 2017). Mengingat begitu banyaknya masalah laju produksi pada suatu sumur minyak karena air, maka perlu di analisis penyebab-penyebab terjadinya penurunan laju produksi pada suatu sumur dan penanggulangan nya. Program perawatan sumur dapat dilakukan dengan kerja ulang sumur (*workover*).

(Velasquez, et al. 2009) mengatakan metode konvensional dalam pengujian sumur meliputi plug yang dapat diambil dibawah zona penting dan *packer* yang dapat dibongkar tepat diatas zona tersebut dengan menggunakan pipa. Selanjutnya *crew rig* melakukan *swabbing* yang diperlukan sampai cairan yang di produksi menunjukkan jenis cairan dalam kapasitas dan formasi produksi.

(Yunqiang Liu, Feng Guo & Jiuping Xu, 2012) mengatakan *packer* adalah alat sumur yang penting meskipun dalam kondisi yang rumit atau fluktuatif, bisa

lebih mudah rusak dibanding alat lain. Karena suhunya dan tekanan sumur gas berubah selama produksi.

(Ocean Drilling Program, 2010) mendefinisikan *packer* yaitu elemen karet yang dapat menggelembung untuk menutup ruang annular diantara *drill string* dan dinding bor.

(Wahyono, 2015) mengatakan pekerjaan *swabbing* suatu pekerjaan untuk menimba/mengeluarkan fluida dari dalam sumur melalui suatu rangkaian (*string*) khusus, seperti tubing, *drill pipe*, dll. Kemudian fluida yang keluar ditampung dalam bak/tanki penampung untuk dilakukan proses berikutnya. Alat-alat yang di pergunakan untuk pekerjaan *swabbing* ini disebut dengan *swab tools*. Pekerjaan *swabbing* dilakukan dilapangan umumnya bertujuan untuk :

1. Melakukan uji produksi (*Production Test*) yang diharapkan mendapat data-data yang menyangkut dengan produksi sumur tersebut seperti *Productivity Index* (PI).
2. *Water Cut* (WC) merupakan semua data yang digunakan untuk menentukan ukuran dari pompa yang akan dimasukkan kedalam sumur .
3. Melakukan *swab dry test*. Pekerjaan ini untuk menguji apakah adanya kemungkinan terjadinya kebocoran pada pipa selubung atau *casing*, *packer*, dll.
4. Mengambil kembali *spent acid*, yang bertujuan untuk mengeluarkan kembali asam (acid) dari dalam sumur setelah pekerjaan pengasaman (*acidizing*) dilakukan agar supaya tidak terjadi kerusakan pada pipa selubung/*casing* dan peralatan lainnya dikarenakan oleh asam tadi.
5. Mengurangi *hydrostatic pressure* sumur yang bertujuan untuk mengeluarkan sejumlah *fluida* dari dalam sumur agar *hydrostatic pressure* yang ada dalam sumur ikut berkurang.
6. Mengambil contoh/sampel dari *fluida* yang bertujuan untuk mengeluarkan beberapa liter saja dari *fluida* sumur yang akan digunakan sebagai contoh/sampel dari sumur tersebut.

(Kusuma, 2014) mengatakan sebelum melakukan *swabbing* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah :

1. Pastikan melalui program kerja tujuan dari pekerjaan *swabbing* yang akan dilakukan agar bisa mempersiapkan peralatan yang sesuai dengan kebutuhan.
2. Pastikan *casing* sudah di *scrap* jika pekerjaan *swabbing* ini menggunakan packer.
3. Pengukuran tubing saat memasukkan *packer* dilakukan secara benar dan penguncian sambungannya sesuai dengan porsi yang diminta
4. Dudukkan *packer* sesuai *compression* dan *tension* yang dianjurkan.
5. Periksa *swab tools* yang akan dipakai dan pastikan kondisinya masih bagus dan sambungannya terkunci baik, bola-bolanya ada dan *swab cup* nya bagus.
6. Pastikan dimana titik nol untuk memulai pengukuran kedalaman *swabbing*.
7. Pasang/sisipkan bendera (*flag*) yang terbuat dari nilon pada saat *sand line* yang terletak pada 2 tempat. Tanda pertama dipasang diatas sand drum sewaktu swab tool berada didalam lubricator, sedangkan tanda kedua juga dipasang diatas *sand drum* saat tanda (*flag*) pertama tadi berada diatas lubricator.
8. Dan untuk *swabbing* dimalam hari jika GOR di 0,2 tidak dibolehkan untuk melakukan *swabbing job*.

(Walsh, 1988) mengatakan pada saat dilakukan *swabbing* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dengan benar karena jika kesalahan terjadi pada saat melakukan *swabbing* akan memperlambat waktu operasional pekerjaan.

- a. Pastikan dimana kira-kira kedalaman *Static Fluid Level* (SFL) berada, ini bisa diketahui dari sumur sekitarnya.
- b. Turunkan alat *swab* dengan kecepatan sedang (*moderate speed*) antara 300-400 feet per menit terutama menjelang *fluid level*.

- c. Hindari mengangkat *fluida* berlebihan agar *sand line* tidak putus dan dianjurkan sekitar 10% dan *breaking strength sand line* (*sand line* baru 22600 lbs, *load* yang di izinkan = 10% x 22600 lbs = ± 2200 lbs atau setara dengan ±7 bbls *fluida* (*water*).
- d. Cabut/angkat *swab assembly* dengan kecepatan sedang dan tetap antara 200-300 *feet* per menit sambil memperhatikan aliran yang keluar.
- e. Perhatikan susunan *sand line* pada sand drum selama melakukan pekerjaan *swabbing*, susunannya harus selalu rapi tanpa menumpuk pada salah satu sisi dari *sand drum*.
- f. Hindari menghentikan *swab tool* didalam tubing/rangkaian, tetapi harus didalam lubricator dan usahakan agar *swab cup* nya melewati tee dari *swab*.
- g. *Head* agar jika ada kotoran/pasir, yang terbawa kepermukaan akan bebas/lepas dari *swab cup*nya.

(Peipel, 1965) mengatakan aspek-aspek keselamatan dalam melakukan pekerjaan *swabbing*, sebagai berikut :

1. Gunakan *swab head* yang sesuai dengan kondisi sumur.
2. Pastikan kembali sambungan *swab tools* setiap beberapa kali *run* alat *swab* (4x) agar menghindari terlepasnya *swab tool* saat digunakan.
3. Pastikan bendera (*flag*) selalu ada/terpasang sebagai pedoman bagi operator untuk mengetahui alat *swab* yang sudah sampai dipermukaan dan juga agar tidak terjadi putusnya *sand line* karena kelewat angkat.
4. Gunakan alat yang cocok ($9/16''$ *wire clip with handle*) untuk memasang plastic/nylon flag pada *sand line* agar *sand line* tidak rusak yang akan membahayakan juga pada crew rig itu sendiri.
5. Turunkan *sand line* dengan kecepatan sedang (300-400 ft/menit) dan lebih lambat lagi saat crew sedang mengukur kedalaman *swab tool* dengan menggunakan alat ukur depthometer.

6. Gunakan selalu oil saver dan pastikan kondisi dalam keadaan bagus untuk menghindari bahaya kebakaran.
7. Pastikan anggota crew tidak berada disekitar *well head* selama *sand line* dalam keadaan bergerak.
8. Pastikan sumur yang sedang dikerjakan direkomendasikan oleh RMT/PE untuk melakukan pekerjaan *swabbing* dimalam hari jika ini harus dilakukan.
9. Pastikan penerangan mencukupi jika pekerjaan *swabbing* ini dilakukan pada malam hari, jika perlu mintakan tambahan lampu sorot sesuai kebutuhan termasuk kipas angin/blower.
10. Tempat semua peralatan pendukung, seperti *storage tank*, *sludge pump*, dan lainnya minimum 90 ft dari kepala sumur dan mengacu pada *layout* peralatan pekerjaan *swabbing* yang ada dalam SOP.
11. Mintakan bantuan salah seorang anggota crew untuk ikut memperhatikan tanda/bendera saat *swab tool* sedang dicabut oleh operator agar *swab tool* tidak melewati lubricator sehingga putusnya *sand line* bisa dihindari.
12. Gunaka alat pelindung diri (APD) yang dianjurkan seperti goggles, masker, sarung tangan, mantel, dll. Jika melakukan *swabbing* untuk asam (*acid*) atau bahan kimia lainnya yang telah dimasukkan kedalam sumur.

(Wahyono, 2016). Prosedur melaksanakan pekerjaan *swabbing* :

1. Pastikan bahwa mesin rig dan mesin pompa diperlengkapi dengan *exhaust cooler* dan *spark arrestor*.
 - a. Yakinkan *exhaust cooler* bekerja dengan baik
 - b. Yakinkan *spark arrestor* terisi penuh dengan air
 - c. Jika kedua-duanya tidak ada baik, 80 ft pipa penyambung harus dipasang untuk kedua mesin tersebut.
2. Pastikan bahwa semua sambungan darat swab mandrel, jar, sinker bar, swivel, dan rope socket dalam kondisi baik.

- a. Periksa kondisi keausan swivel dan rope socket, titik lemahnya berada pada bagian yang aus ini.
3. Rangkaian alat-alat *swab* secara benar.
 - a. Masukkan tubular jar antara *swab* mandrel dan sinker bar
 - b. Pastikan bola-bola *valvenya* ada dalam mandrel
 - c. *Swab tool* harus dipasangkan secara kuat pada *sand line*
4. Masukkan rangkaian alat-alat swab kedalam lubricator
 - a. Gunakan lubricator dengan 1 batang tubing yang komplit dengan oil saver hidrolis, diatas *valve* dan *wing valve*.
5. Pasang alat *swab* diatas rangkaian *swab* dan kencangkan kuncinya dengan baik.
 - a. Pastikan *master valve* dari *swab head* telah di uji sampai minimum 2000 psi dan wing 1500 psi.
6. Tempatkan semua alat pendukung sesuai penempatan rig & peralatannya.
 - a. Pakai tubing dan chiksan untuk saluran dari *swab head* ke tanki
 - b. Selang tekanan tinggi bisa digunakan dan harus tertambat dengan baik
7. Angkat alat *swab* dan sambungkan dengan baik lubricator ke *swab head*.
 - a. Gunakan *cat line/wich line* untuk menjaga lubricator agar tetap tegak lurus selama pekerjaan *swabbing*
 - b. Cangkokkan dan ikat secara benar *cat line/wich line* ke lubricator
8. Pasang bendera penunjuk/plastic ke *sand line* untuk mengingatkan rig operator saat *swab*.
 - a. Angkat *swab tool* sampai berada didalam lubricator dan pasang bendera pertama diatas *sand drum*
 - b. Ulur *swab tool* sampai bendera pertama berada diatas lubricator dan kemudian pasang bendera kedua diatas *sand drum* (bedakan jumlah bendera pertama dan kedua)
9. Turunkan dan/atau angkat alat swab dengan kecepatan sedang.
 - a. Jaga kecepatan masuk/cabut, saat *swabbing* siang hari, dengan kecepatan maksimum 400ft/menit

- b. Kecepatan agak lambat, saat swab pada malam hari harus dijaga pada maksimum 300ft/menit
10. Tentukan levelnya fluida dalam rangkaian saat memasukkan alat swab
 - a. Awasi batasan fluida saat alat swab menyentuh fluida tersebut didalam rangkaian kerja
 - b. Batasi mengangkat fluida maksimum 6 bbl/run jika tidak, sand line bisa putus
 11. Dapatkan dan hitung batasan awal dari fluida (IFL) yang sebenarnya setelah mencabut alat swab yang pertama kali.
 - a. Batasan awal fluida (IFL) didapatkan dari selisih kedalaman swab pertama dengan ketinggian kolom fluida dalam rangkaian kerja
 - b. Begitu IFL diperoleh hitung isi rangkaian kerja dan casing. Isinya di peroleh dari jumlah isi fluida dalam rangkaian kerja dan isi casing antara OE packer dan bahagian paling bawah formasi/interval yang diswab
 12. Pertimbangkan untuk memperdalam swab dengan maksimum angkatan yang diperbolehkan.
 - a. Jaga batasan kekuatan *sand line* untuk mengangkat *fluida* keluar dengan maksimum 6 bbls sekali/run
 13. Jaga waktu *swab* secara konstan antara run pertama dan berikutnya.
 14. Ukur dan catat *fluida* yang didapat selama kerja *swab* termasuk batasan kerja *fluida* (WFL) dan waktu untuk setiap kali cabut masuk alat *swab*
 - a. Ambil *test* pertama untuk WC setelah jumlah *load* keluar semuanya
 - b. Lakukan *test* secara tetap pada *fluida* formasi yang diperoleh setelah 4-5 kali *swab* untuk mendapatkan WC yang stabil
 15. Perhatikan apakah jumlah *fluida* dan *water cut* yang diperoleh telah stabil. Jika tidak, teruskan pekerjaan *swab* sampai mendapatkan *rate & cut* stabil. Jika keduanya stabil, lakukan hal ini :
 - a. Pertimbangkan secara umum 100 bbl dari kelebihan ialah batasan jumlah minimum yang dibutuhkan untuk pekerjaan *swab*

- b. Hitung batasan level kerja *fluida* (WFL) melalui selisih antara kedalaman akhir *swab* dengan ketinggian *fluida* yang stabil dalam rangkaian
 - c. Ambil WC dengan menggunakan tanki uji dan centrifuge
16. Persiapkan laporan *swab* yang meliputi informasi tentang formasi atau interval yang telah diuji, level awal & kerja dari *fluida* (IFL & WFL), RPH, WC, dan lain-lainnya.

(Naranjo, 2010). Mengatakan perhatian khusus harus diberikan jika melakukan pekerjaan *swab* pada malam hari, jika sumur yang sedang dikerjakan tersebut mendapatkan izin dari RMT/PE untuk dilakukan *swab* malam hari. Yang perlu diperhatikan saat pekerjaan *swab* berlangsung, jika sumur mulai mengalirkan *fluida* lebih besar dari yang diharapkan, jika GOR diatas 0,2 maka tidak diperbolehkan melakukan *swabbing*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah suatu tahapan kerja yang dilakukan untuk mempermudah suatu proses pengumpulan data yang diperlukan dalam suatu kegiatan analisis permasalahan yang terjadi dilapangan tersebut, sehingga dalam penulisan bisa lebih sistematis dan jelas. Adapun metodologi penelitian yang digunakan antaranya sebagai berikut.

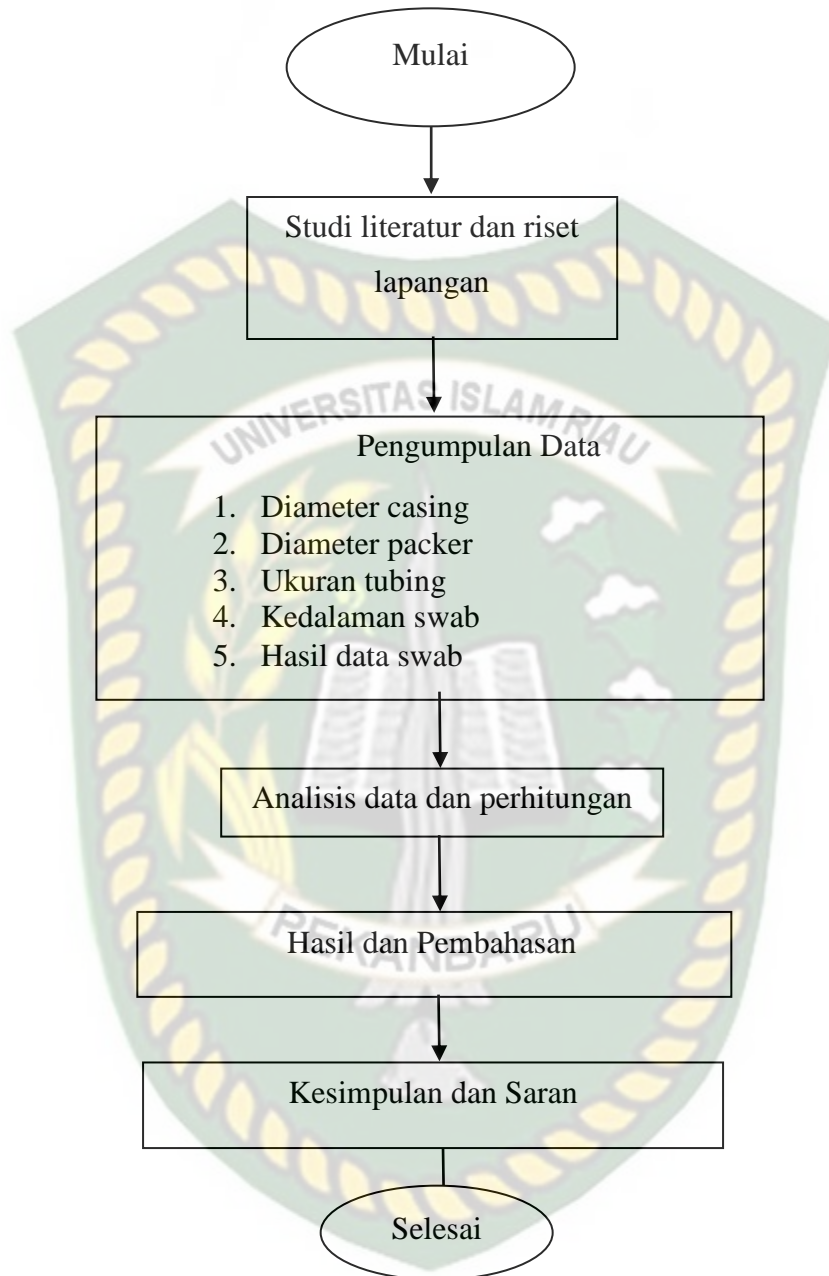
3.1 Jenis Dan Pendekatan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode field research dengan pendekatan kualitatif di perusahaan PT.Arthindo Utama. Data yang diperlukan yaitu kedalaman pompa, kedalaman swab, water cut, laju alir fluida dan beberapa referensi atau literature yang terkait pada penelitian ini. Setelah hasil didapat dilakukan interpretasi data dan diskusi dengan pembimbing yang membawa pada kesimpulan yang merupakan tujuan dari penelitian ini

3.1.1 Jenis Dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder yang diberikan oleh pembimbing lapangan teori dan literature yang sudah menyesuaikan.

3.2 Flowchart Penelitian



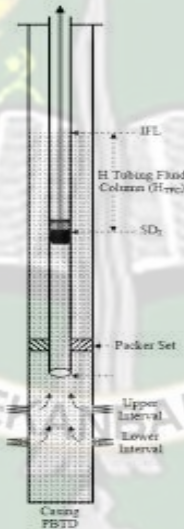
Gambar 3.1 Diagram Penelitian

3.3 Perhitungan-Perhitungan Dalam Pekerjaan Swabbing

Pembahasan yang dilakukan berupa analisis terhadap perhitungan swabbing job. Perhitungan dalam pekerjaan swabbing ini difungsikan sebagai uji produksi (Production Test). Didalam pekerjaan uji produksi ini diharapkan akan diperoleh data-data yang menyangkut dengan produksi sumur tersebut seperti Initial Fluid Level (IFL), Working Fluid Level (WFL), Load, Productivity Index (PI), dan Water Cut (WC). Semua data yang diperoleh akan digunakan untuk menentukan jenis dan ukuran pompa yang akan dimasukkan ke dalam sumur.

Jenis dan ukuran pompa akan dilakukan perhitungan berdasarkan hasil dari swabbing job, dan hasil itu akan dianalisa oleh PE dari pihak oil company.

1. Menentukan IFL, WFL, LOADS & WC



Gambar 3.2 Contoh Tubing

a. Menentukan Initial Fluid Level (IFL)

$$\text{IFL} = \text{SDI} - \text{HTFC} \dots \dots \dots (3-1)$$

HTFC = Recovered Volume : Tubing Capacity (from swab run-1).

b. Menentukan Working Fluid Level (WFL)

Caranya sama dengan menentukan IFL, tapi menggunakan kedalaman swab maksimum, SDM.

WFL = SDM – HTFC yang stabil.....(3-2)

c. Menentukan LOADS

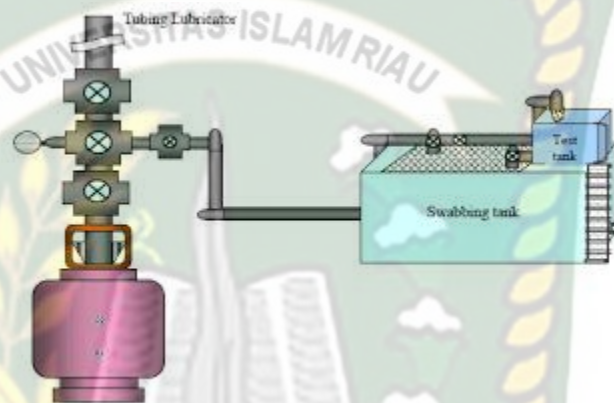
Hitung Volume Tbg (IFL ~ OE) =bbl

Hitung Volume Ann (bellow pkr) =bbl

Hitung volume Csg (OE ~ L Intv) =bbl

Total LOADS =bbl(3-3)

d. Menentukan Water Cut (WC)



Gambar 3.3 Contoh test tank dan tabung centrifugal

Untuk menentukan water cut ada dua cara yang biasa kita lakukan yaitu menentukan dari test tank dan menggunakan tabung centrifugal.

2. Menentukan Free Water dan Test Tank

a. Masukkan fluida yang di swab ke test tank, misalkan levelnya dalam tangki = 16"

b. Buang (drain) air bebasnya, misalkan level fluida setelah dibuang airnya = 6"

c. Free water yang didapat = $\{(16 - 6) : 16\} \times 100\% = 62.5\%$

d. Oil cut yang didapat = $(6 : 16) \times 100\% = 37.5\%$

3. Menentukan water cut dengan centrifuge

a. Gunakan 2 buah centrifuge dengan skala 100 ml, masukkan minyak yang 37.5% sebanyak 50 ml dan 50 ml lagi di isi dengan toluene.

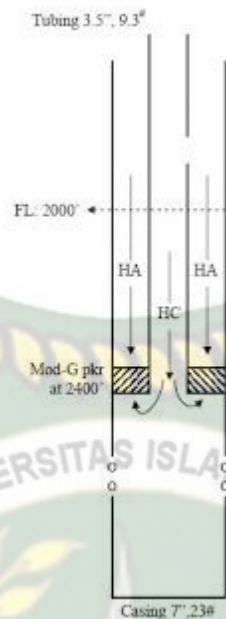
- b. Teteskan RP (pemisah air dalam kandungan minyak) atau JN (pemisah minyak dalam kandungan air) kedalam tabung centrifuge.
- c. Putar centrifuge selama ± 5 menit, perhatikan adanya pemisah air dengan minyak akibat adanya perbedaan densitas air dengan minyak serta gaya centrifuge.
- d. Jika dalam tabung I terbaca airnya = 9% dan dalam tabung II terbaca = 11% maka : water cut nya = $(9 + 11) \times 37.5\% = 7.5\%$
- e. Jadi water cut (WC) sebenarnya = $62.5\% + 7.5\% = 70\%$
- f. Jika menggunakan 1 buah tabung centrifuge, maka hasil yang didapat dikalikan 2.

3.4 Tenaga Tekanan Pada Packer (Force On Packer)

Setelah tekanan pada packer didudukkan pada kedalaman yang telah ditentukan maka packer tersebut seharusnya hanya menerima tenaga tekanan sebesar beban tekan (compression) atau beban tarik (tension) yang diperbolehkan. Pada kenyataannya packer ini akan menerima beban tambahan dari adanya tenaga tekanan (hidrostatic force) yang terjadi pada packer tersebut.

Packer diberi tension dan compression memakai rumus global yang sudah menjadi standar pihak perusahaan. Jika dilakukan yang di swab 2 interval maka minimal tension yang diberikan 10.000 lbs. compression dan tension yang diberikan tergantung size casing : 7" 20#-26# = 10.000 lbs, 9 5/8" 40#-47# = 15.000 lbs, 10 3/4" 32.75#-55.5# = 15.000 lbs. Jika yang di swab 1 interval maka penentuan tenaga tekanan pada packer yaitu size casing dikali 2. (PT.Arthindo Utama,2019).

Cara kerja dari packer bisa dilihat lebih jauh dan juga agar penanganannya bisa lebih efektif dilapangan, contoh berikut ini akan memberikan gambaran bagaimana terjadinya upforce dan down force pada packer.



Gambar 3.4 Contoh Upforce dan Down force pada packer

3.5 Perhitungan Laju Alir Fluida

1. Total recovery

Total recovery adalah jumlah bbls fluid yang didapat selama proses swab. Contoh untuk 10 kali run didapat = 28.5 bbls. Dimana untuk sekali run membutuhkan waktu 10 menit.

2. Formation Fluid Recovery (FFR)

FFR = total recovery – total loads

3. Flow rate perday (Q)

Qbbls = Swab rate stable bbl/menit x 1 jam x 1 hari

4. Productivity Index (PI)

$$PI = \left(\frac{\text{Flow Rate Per Day}}{(\text{Working Fluid Level} - \text{Static Fluid Level}) \times \text{Gradient Pressure}} \right)$$

5. $Q_{max} = PI \times (\text{pump depth} - \text{FAP} - \text{SFL}) \times \text{Gradient pressure}$

3.6 Pemilihan Ukuran Pompa Listrik Submersible

Pemilihan ukuran pompa listrik submersible harus sesuai dengan besarnya laju alir produksi Q yang diharapkan pada head yang sesuai. Selain Q, ukuran

casing juga merupakan faktor yang menentukan dalam pemilihan ukuran pompa listrik submersible yang efektif (Guo et al, 2007). Biasanya dengan memilih seri tertinggi yang mempunyai diameter terbesar selama ukuran casing yang memungkinkan. (Brown, 1980).

Dalam memilih ukuran pompa listrik submersible yang akan digunakan selain harus disesuaikan dengan laju produksi yang diharapkan juga laju produksi tersebut harus dalam range optimum yang disarankan sehingga di peroleh efisiensi seperti yang dianjurkan (recommended range).

Seandainya hasil pemilihan ukuran pompa listrik submersible berdasarkan kapasitas dan ukuran casing-nya terdapat dua ukuran yang sama-sama memenuhi syarat, maka pertimbangan dasar untuk ukuran adalah diambil ukuran yang mempunyai selisih kapasitas yang terkecil yang paling mendekati. (Tarek, 2006).

Masing-masing ukuran pompa listrik submersible mempunyai pump performance curve untuk laju produksi Q versus H (head), sehingga dengan mudah dapat diketahui efisiensi yang tertinggi (Anonim, 2002).

3.7 Tahapan Untuk Menentukan Ukuran Pompa ESP Setelah Swab Test

Untuk melakukan pemilihan size pump yang pertama kita harus menentukan laju alir dari sumur tersebut, tentukan laju produksi diinginkan.

Pilih jenis dan ukuran pompa dari katalog pompa ESP perusahaan bersangkutan kemudian hubungkan dengan laju produksi dari hasil perhitungan swabbing job tersebut. Seperti katalog pompa ESP berikut.

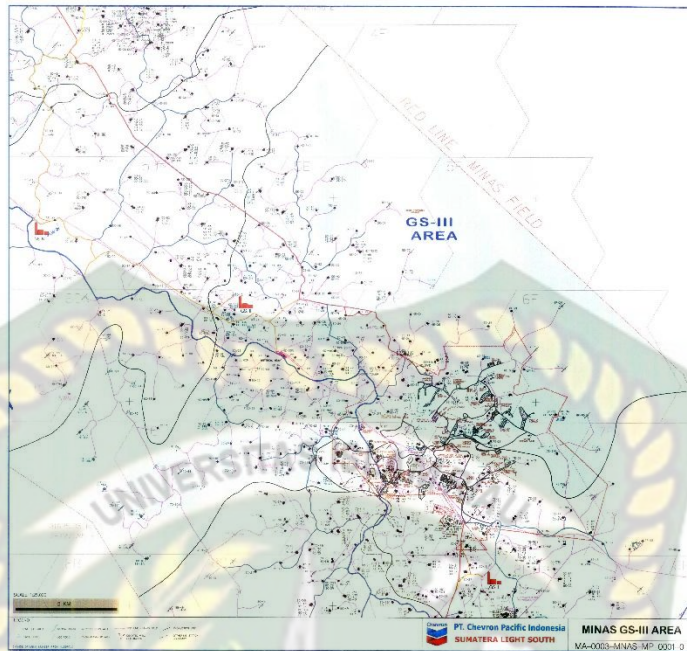
Seri	Diameter luar	Jenis (in)	Max BHP Pompa Rating untuk Pump Shaft	Dijinkan	
				bbl/hari	(m ³ /hari)
338	3,38	A. 10	94	280-500	45-80
		A. 14	94	425-700	68-111
		A. 25	94	660-1100	105-175
		A. 30	94	875-1575	139-250
		A. 45	125	1100-1900	175-302
		DN. 280	44	100-450	16-72
		D. 400	94	280-550	45-87
		D. 13	94	320-575	51-91
		D. 550	94	375-650	60-103
		D. 20	94	500-900	80-143
400	4,00	D. 950	125	600-1150	95-183
		DN 1000	125	760-1250	121-199
		DN 1300	125	975-1650	155-262
		D. 1350	125	950-1800	151-286
		DN 1750	125	1200-2050	191-326
		D. 55	125	1400-2450	223-390
		DN 3000	256	2100-3700	334-588
		E. 35	160	950-1600	151-254
		E. 41	160	1050-1800	167-286
		E. 100	256	2800-4500	445-715
450	4,62	G. 52	256	1500-2500	238-396
		G. 62	256	2000-3100	318-493
		G. 75	256	2100-3400	334-541
		G. 59	256	2200-3700	350-586
		G. 110	375		
540	5,13	G. 150	375	4200-6600	668-1049
		G. 180	375	4500-7250	715-1153
		G. 220	375	5500-8500	874-1351

Gambar 3.5 Katalog Pompa Esp

Setelah melihat katalog ketersediaan pompa esp pumpshop, kemudia kita hubungkan dengan hasil data perhitungan swabbing job memenuhi. (Mufti, 2009).

3.8 Lokasi Lapangan

Lokasi penelitian berada dilapangan minas bagian selatan, cekungan Sumatra tengah. Lapangan minas secara administrasi terletak di Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Lapangan minas merupakan lapangan yang cukup tua dan merupakan salah satu lapangan minyak yang paling banyak memberikan kontribusi dalam sejarah produksi minyak di Indonesia. (Rizky, 2016).



Gambar 3.6 Lokasi Lapangan (Arthindo Utama, 2019)

3.9 Sejarah Perusahaan

Penelitian dilaksanakan di PT.Arthindo Utama, dimana perusahaan ini didirikan pada tanggal 15 oktober 1982. Awalnya perusahaan ini hanya bergerak di bidang agrobisnis, namun dengan cepat menambah kebidang jasa operasi untuk oil rig. Salah satu spesialisasinya adalah inspeksi turbuler/pipa.

Pada tahun 1985, PT.Arthindo Utama melakukan kerja sama dengan PT.Pertamina dalam hal inspect & repair substructure untuk tipe rig 80bm milik PT.Pertamina Prabumulih. Lalu, sekitar tahun 1987, menyediakan unit transportasi berupa Oil field Track (OFT bagi keperluan operasional PT.Pertamina Pendopo.

PT.Arthindo Utama berhasil memiliki dan mengoperasikan rig Wilson mogul 42B yang berlokasi dimuara Enim, Sumatra selatan, bekerja sama dengan North field. Beberapa tahun kemudian, berhasil menambah sebuah rig operasional, rig frank cabot di cepu, Jawa Tengah. Sekitar tahun 1987, instalasi rig milik PT.Arthindo Utama digunakan oleh PT.Sani Utama untuk operasi wilayah Duri, Pekanbaru, bekerjasama dengan PT.Caltex Indonesia.

3.10 Jadwal Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Kegiatan dan waktu pelaksanaan	September 2019				November 2019			Desember 2019			
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4
Studi Literatur											
Orientasi Lapangan											
Analisis Swab Test											
Seminar Proposal											
Pengumpulan dan Pengolahan Data											
Penyusunan TA											
Presentasi TA											

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Hasil Data Swab Test

Swabbing job yang dilakukan berdasarkan SOP yang telah diberikan oleh pihak *oil company*, dan untuk *swabbing job* yang dilakukan pekerjaannya pada malam hari memiliki ketentuan tertentu yaitu GOR pada sumur harus dibawah 0,2 dan ada beberapa peralatan yang dibutuhkan seperti C-Tool dan penerangan tambahan serta tidak lupa pula gas detector untuk mendeteksi jika ada gas yang naik.

Pembahasan yang dilakukan berupa analisis terhadap perhitungan *swabbing job*. Perhitungan dalam pekerjaan *swabbing* ini difungsikan sebagai uji produksi (*Production Test*). Didalam pekerjaan ini uji produksi ini diharapkan akan diperoleh data-data yang menyangkut dengan produksi sumur tersebut seperti *Initial Fluid Level* (IFL), *Working Fluid Level* (WFL), *Load*, *Productivity Index* (PI), dan *Water Cut* (WC). Semua data yang diperoleh akan digunakan untuk menentukan jenis dan ukuran pompa yang akan dimasukkan kedalam sumur.

Tabel 4.1 *Swab/Flow Test Report*

Swab/Flow Test Report						
No	Time	Swab Depth	Fluid Rec	Total Rec	EST FL/FTP	Water Cut %
1	06.00.00	850	5.4	5.4	299	
2	06.20.00	1000	2.97	8.37		
3	06.40.00	1300	5.4	13.77		
4			5.4	19.17		
5	07.00.00		4.86	24.03		
6	07.10.00		4.86	28.89		
7	07.20.00		4.86	33.75		
8	07.30.00		4.86	38.61		

9	07.40.00		5.4	44.01		
10	07.50.00		5.4	49.41		
11	08.00.00		5.4	54.81		
12	08.10.00		5.4	60.21		
13	08.20.00		5.4	65.61		98%
14	08.30.00		5.4	71.01		
15	08.40.00		5.4	76.41		
16	08.50.00		5.4	81.81		
17	09.00.00		5.4	87.21		
18	09.10.00		5.4	92.61		98%
19	09.20.00		5.4	98.01		
20	09.30.00		5.4	103.41		
21	09.40.00		5.4	108.81		
22	09.50.00		5.4	114.21		
23	10.00.00		5.4	119.61		

Keterangan :

- a. Tubing yang digunakan ialah 3.5” – 9.3# dengan *Inside Diameter* (ID) 2.992”.
- b. *Casing* yang digunakan ialah *casing* 7” – 23# dengan *Inside Diameter* (ID) 6.366”.
- c. *Setting Depth packer set* (G packer) ialah 2484 ft.
- d. Interval yang diswab pada kedalaman 2490 ft – 2494 ft.
- e. *Swab depth rate* stabil berada pada kedalaman 1300 ft.
- f. PBTD 2730 ft.
- g. Gradient pressure bernilai 0.433 psi/ft.
- h. *Compression* (SC) & *Tension* pada packer sebesar 10.000 lbs.

4.2 Hasil Perhitungan *Swabbing*

Perhitungan dalam hasil pekerjaan *swabbing job* ini dilakukan agar data-data yang dibutuhkan untuk tujuan akhir yaitu menentukan pemilihan *size pump* bisa dilakukan, dan perhitungan ini dilakukan juga agar *rate per day* bisa didapatkan sehingga PE dari pihak *oil company* bisa melakukan pemilihan *size pump* ESP yang sesuai.

Untuk hasil perhitungan *swabbing job* dapat dilihat pada lembar lampiran. Berikut data-data yang didapatkan dari hasil *swabbing job* yaitu SFL sebesar 229 ft, WFL sebesar 679 ft, Q sebesar 777,6 bbl/d, PI sebesar 3,991 dan Qmax sebesar 1899,18 bbl/d.

4.3 Penentuan Ukuran Pompa ESP

Dalam penentuan ukuran pompa ESP ini, terlebih dahulu kita lihat katalog pompa ESP yang terdapat pada *pumpshop* perusahaan. Berikut katalog pompa ESP pada perusahaan tersebut.

Seri	Diameter luar	Jenis (in)	Max BHP Pompa Rating untuk Pump Shaft	Dijinkan			
				bbl/hari	(m ³ /hari)		
338	3,38	A. 10	94	280-500	45-80		
		A. 14	94	425-700	68-111		
		A. 25	94	660-1100	105-175		
		A. 30	94	875-1575	139-250		
		A. 45	125	1100-1900	175-302		
		DN. 280	44	100-450	16-72		
		D. 400	94	280-550	45-87		
		D. 13	94	320-575	51-91		
		D. 550	94	375-650	60-103		
		D. 20	94	500-900	80-143		
400	4,00	D. 950	125	600-1150	95-183		
		DN 1000	125	760-1250	121-199		
		DN 1300	125	975-1650	155-262		
		D. 1350	125	950-1800	151-286		
		DN 1750	125	1200-2050	191-326		
		D. 55	125	1400-2450	223-390		
		DN 3000	256	2100-3700	334-588		
		450	4,62	E. 35	160	950-1600	151-254
				E. 41	160	1050-1800	167-286
				E. 100	256	2800-4500	445-715
540	5,13	G. 52	256	1500-2500	238-396		
		G. 62	256	2000-3100	318-493		
		G. 75	256	2100-3400	334-541		
		G. 59	256	2200-3700	350-586		
		G. 110	375				
		G. 150	375	4200-6600	668-1049		
540	5,13	G. 180	375	4500-7250	715-1153		
		G. 220	375	5500-8500	874-1351		

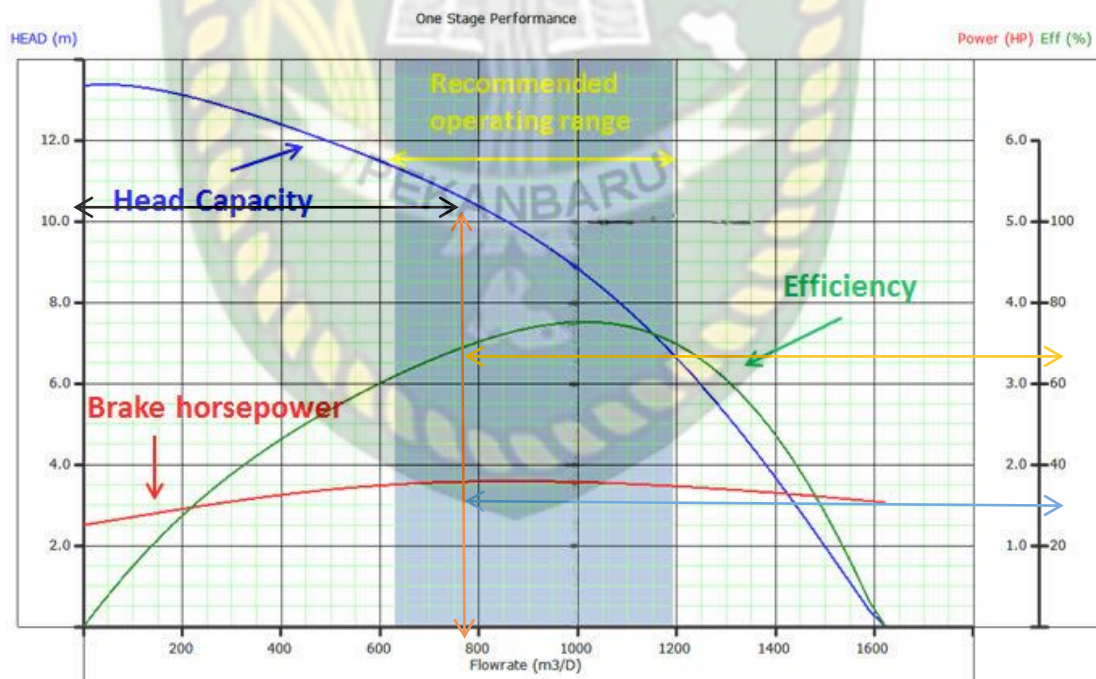
Gambar 4.1 Katalog Pemilihan *Size Pump*

Setelah melihat katalog ketersediaan pompa ESP di *pumpshop* tersebut kemudian kita hubungkan dengan hasil dari perhitungan *swabbing job* yang telah ditentukan tadi.

Dari hasil perhitungan *swabbing job* tersebut didapat kan bahwa laju alir fluida (rate/day) 777,6 bbl/d, ukuran diameter tubing 3.5 inch dan *horse power* didapatkan sebesar 85.55 hp dengan jumlah stage 48 stgs. Kemudian hubungkan dengan katalog pompa ESP diatas yang memenuhi dari hasil perhitungan *swabbing job* tersebut. Didapatkan hasil yang memenuhi tersebut yaitu :

Tabel 4.2 Hasil Pemilihan Pompa Sumur X

Sumur	Q, BFPD	PSD, ft	TDH, ft	Pompa	Jumlah Stage
X	777,6 bbl/d	2328	508.8	A.25	48



Gambar 4.2 Grafik Pump Curve Performance Sumur X

Seri	Diameter luar	Jenis (in)	Max BHP Pompa Rating untuk Pump Shaft	Dijinkan	
				bbl/hari	(m ³ /hari)
338	3,38	A. 10	94	280-500	45-80
		A. 14	94	425-700	68-111
		A. 25	94	660-1100	105-175
		A. 30	94	875-1575	139-250
		A. 45	125	1100-1900	175-302
400	4,00	DN. 280	44	100-450	16-72
		D. 400	94	280-550	45-87
		D. 13	94	320-575	51-91
		D. 550	94	375-650	60-103
		D. 20	94	500-900	80-143
		D. 950	125	600-1150	95-183
		DN 1000	125	760-1250	121-199
		DN 1300	125	975-1650	155-262
		D. 1350	125	950-1800	151-286
		DN 1750	125	1200-2050	191-326
450	4,62	E. 35	160	950-1600	151-254
		E. 41	160	1050-1800	167-286
		E. 100	256	2800-4500	445-715
540	5,13	G. 52	256	1500-2500	238-396
		G. 62	256	2000-3100	318-493
		G. 75	256	2100-3400	334-541
		G. 59	256	2200-3700	350-586
		G. 110	375	4200-6600	668-1049
		G. 150	375	4500-7250	715-1153
		G. 180	375	5500-8500	874-1351
		G. 220	375		

Gambar 4.3 Katalog Pemilihan *Size Pump* Yang Ditentukan

Jadi hasil perhitungan swabbing job yang memenuhi di katalog pompa ESP pada *Pumpshop* diperusahaan dengan laju alir fluida (rate/day) 777,6 bbl/d, diameter 3.5 inch dan maximal *Horse power* sebesar 94 Hp yaitu pompa ESP seri 338 dengan ukuran diameter 3.38 jenis A.25 in. Karena memenuhi kapasitas dari laju alir yang di ijinakan pompa ESP dengan seri dan jenis tersebut yaitu 660-1100 bbl/d.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Pekerjaan swabbing job dengan menggunakan packer Mod G packer dengan tenaga tekanan sebesar 10.000 lbs yang dilakukan pada siang hari tidak jauh berbeda jika di lakukannya pekerjaan swabbing job di malam hari. Hanya saja syarat SOP yang di terapkan oleh oil company adalah GOR diatas 0.2 tidak di izinkan untuk melakukan pekerjaan swabbing pada malam hari, dan peralatan yang di butuhkan untuk melakukan swabbing job pada malam hari di tambah yaitu C-Tool dan penerangan.
2. Dari hasil pengujian swab test didapat kan besarnya laju alir fluida (rate/day) yaitu sebesar 777.6 bbl/d dan pada penentuan size pump ESP didapatkan hasil perhitungan Horse power sebesar 85.5 Hp dan jumlah stage sebanyak 48 stgs.
3. Dari hasil perhitungan swabbing job didapatkan penentuan ukuran pompa ESP pada sumur X yang memenuhi yaitu menggunakan seri 338 dengan ukuran diameter 3.38 inch jenis A.25 in.

5.2 Saran

Untuk melanjutkan penelitian ini saya menyarankan agar tahap lanjutan yang di angkat adalah mengenai ke ekonomian dari penggunaan jenis pompa ESP.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.(2002).Product Catalog. Indonesia: PT.Epsindo Jaya Pratama.
- Brown, K.E.(1980). The Technology of Artificial Lift Methods Volume 2.USA: The University of Tulsa
- Buku Wellwork & Completion Module II., (2011). Wellwork & Completion. P.T. Chevron Pacific Indonesia
- Fitrianti., Novrianti. (2017). Analisis Peningkatan Produksi Pada Sumur Minyak Dengan Metode Partial *Water Shut Off* Dalam Meningkatkan Rasio Keberhasilan Partial *Water Shut Off* Pada Lapangan Hawa. Universtias Islam Riau
- Guo, Boyun., William, C., dan Ghalambor, A.(2007).Petroleum Production Engineer. USA: Elsevier Science & Technology Books.
- Hammerlindl, D.J. (2010). Packer-To-Tubing Forces For Intermediate Packers. ARCO Oil And Gas Co.
- Jiang,W., Fan,H., Ji,R.,Tian, D., Wwn,Z., Gao,Y., Dai,R., Han,F., Sun,Y. (2016). A Stady State Approach For Surge And Swab Pressures Calculation Of Herschel-Buc Kley Fluids In Directional/Horizontal wells. China University Of Petroleum Beijing
- Kusuma. H. (2004). Pekerjaan Swabbing. Hka Co.
- Mayendra. A., Fatahddin. M.T., Rosyidan. C. (2017). Evaluasi Perbandingan Desain Electrical Submersible Pump Dan Sucker Rod Pump Untuk Optimasi Produksi Pada Sumur M-03 Dan M-05. Universitas Trisakti.
- Musnal Ali. (2017). Perhitungan Laju Aliran Fluida Kritis Untuk Mempertahankan Tekanan *Reservoir* Pada Sumur Ratu Di Lapangan Kinantan. Universitas Islam Riau.
- Ghazali Mufti, (2009). Perencanaan ESP.

Naranjo, E., Bravo, J., Diaz, E. (2010). Swabbing Test Interpretation Using Non Linear Regression In San Jorge Gulf Basin. San Jorge Gulf Basin.

Packer: The Heart of The Completion, 2019, Schlumberger.

Piepel, G.F., Hutchison, J.R. (1965). Experimental Design For Macro Foam Swab Study Relating The Recovery Efficiency And False Negative Rate To Low Concentration Of Two Bacillus Anthracis Surrogates On For Surface Materials. U.S. Department Of Energy.

Rizky. (2016). Analisis Konektifitas Batu Pasir B, Lapangan Minas Dengan Pendekatan Stratigrafi Sikuen. Universitas Gajah Mada.

Samuel, R., Halliburton. (2010). Fraction Factors: What Are Day For Torque, Drag, Fibration, Bottom Hole Assembly And Transient Surge/Swab Analysis. IADC/SPE Drilling Conference Exhibition.

Samuel, R., Lofom, R. (2016). Swab And Surge Pressure With Reservoir Fluid Influxes Condition During MPD. IADC/SPE Drilling Conference Exhibition.

Srivastav, R., Eneif, M., Crespo, F., Ahmed, R. (2012) Surge And Swab Pressure In Horizontal And Inclined Wells. University Of Oklahoma.

Tarek, A.(2006). Reservoir Engineer Handbook. USA: Elsevier Science & Technology Books

Wahyono. P.A., Komar. S., Suwardi. F.R. (2015). Evaluasi Pompa Esp Terpasang Untuk Optimasi Produksi Minyak Pt Pertamina Asset I Field Ramba. Universitas Sriwijaya.

Walsh, M.D., Holder. D.J., (1988). Inflatable Packers: Production Application. Alaska Production Co.

Nn., (1979). A Primer of Oilwell Service and Workover, Third Edition, Petroleum Extension Service, Texas.

Ocean Drilling Program. (2010)

Velasquez, et al. (2009)

Yunqiang Liu, Feng Guo & Jiuping Xu. (2012)



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الْجَامِعَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ الرَّيَوِيَّةُ

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

Nomor: //2 /A-UIR/5-T/2020

Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa/i dengan identitas berikut:

Nama : Selamat Rahmadi
NPM : 133210484
Program Studi : Teknik Perminyakan
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi / TA : Analisis Pekerjaan Swab Test Siang Dan Malam Dengan Menggunakan Mod G Packer Untuk Mengetahui Rate/Day & Amp; Size Pump Pada Sumur X Lapangan Y

Dinyatakan **Bebas Plagiat**, berdasarkan hasil pengecekan pada Turnitin menunjukkan angka **Similarity Index $\leq 30\%$** sesuai dengan peraturan Universitas Islam Riau yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 9 April 2020 M
15 Sya'ban 1441 H

Wakil Dekan,
Bidang Akademik,


Dr. Kurnia Hastuti, ST., MT
NPK. 99 05 02 281

