

**EVALUASI TEKNIK *FISHING JOB* DENGAN MENGGUNAKAN  
*BREAKING FREE TECHNIQUE* PADA SUMUR X DAN Z DI  
LAPANGAN YP**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik*

Oleh

**YOGA PRANADIFA**

**143210748**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2021**

**EVALUASI TEKNIK *FISHING JOB* DENGAN MENGGUNAKAN  
*BREAKING FREE TECHNIQUE* PADA SUMUR X DAN Z DI  
LAPANGAN YP**

**PROPOSAL PENELITIAN**

*Diajukan guna penyusunan tugas akhir Program Studi Teknik Perminyakan*

Oleh

**YOGA PRANADIFA**

**143210748**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :

Nama : Yoga Pranadifa

NPM : 143210748

Program Studi : Teknik Perminyakan

Judul Tugas Akhir : Evaluasi Teknik *Fishing Job* Dengan Menggunakan  
*Btreaking Free Technique* Pada Sumur X Dan Z Di  
Lapangan YP

Kelompok Keahlian : Pemboran

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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 : Novrianti, S.T., M.T

Penguji I : Hj. Fitrianti, S.T., M.T

Penguji II : Idham Khalid, S.T., M.T

(.....)  
(.....)  
(.....)

Ditetapkan di : Pekanbaru

Tanggal : 31 Agustus 2021

Disahkan oleh :

**KETUA PROGRAM STUDI  
TEKNIK PERMINYAKAN**



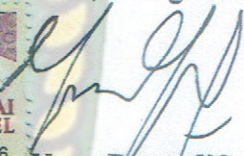
Novia Rita, S.T., M.T

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya saya sendiri dan semua sumber yang tercantum didalamnya baik yang dikutip maupun yang di rujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai ketentuan. Jika terdapat unsur penipuan atau pun pemalsuan data maka saya bersedia dicabut gelar yang saya peroleh.

Pekanbaru, 31 Agustus 2021



  
**Yoga Pranadifa**  
NPM. 143210748

## KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan limpahan ilmu dari-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Perminyakan. Universitas Islam Riau. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dan mendorong saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama perkuliahan. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Edy Asmar dan Ibu Fatmi, Abang Ariga Martianov serta keluarga besar atas segala doa, dukungan moril atau materil serta kasih sayang selama penyelesaian tugas akhir ini.
2. Novrianti, S. T., M. T selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Ketua prodi, sekretaris prodi, dosen-dosen, serta pembimbing lapangan yang sangat banyak membantu terkait tugas akhir, perkuliahan, ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
4. Teruntuk teman-teman dan teman dekat saya yang selalu mendukung saya dan juga selalu mendoakan saya yang membuat saya selalu semangat melakukan penelitian tugas akhir ini. Teriring doa saya semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala doa dan semangat yang telah di berikan kepada saya

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

Pekanbaru, 31 Agustus 2021

Yoga Pranadifa

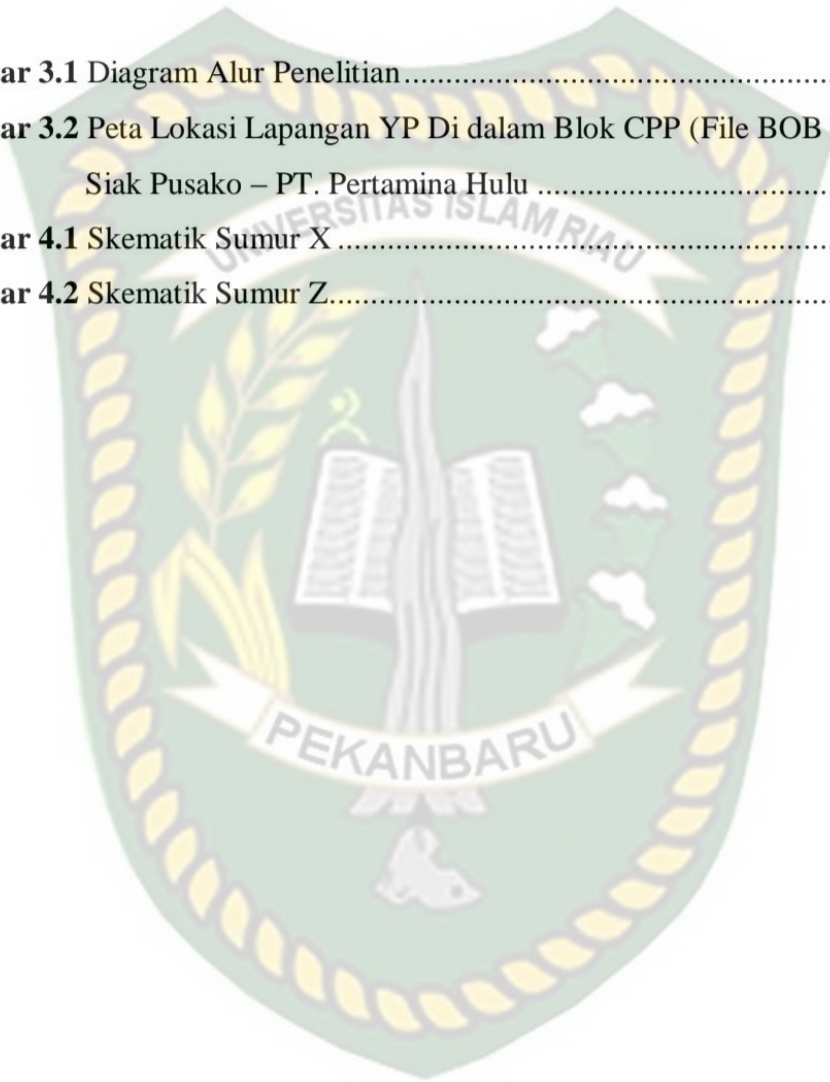
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>PERNYATAAN SURAT KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	viii
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	ix
<b>ABSTRAK</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. TUJUAN PENELITIAN .....	2
1.3. MANFAAT PENELITIAN .....	2
1.4. BATASAN MASALAH .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>STATE OF THE ART</i> .....	4
2.2 <i>BREAKING FREE TECHNIQUE</i> .....	5
2.3 <i>TYPE FISH</i> .....	6
2.4 PENYEBAB TERJADINYA <i>FISHING JOB</i> .....	6
2.5 JENIS-JENIS OPERASI <i>FISHING</i> .....	7
2.5.1 <i>Open Hole Fishing</i> .....	7
2.5.2 <i>Cased Hole Fishing</i> .....	8
2.6 <i>MECHANICAL STICKING</i> .....	8
2.6.1 Pipa Terjepit Karena Reruntuhan .....	8

2.6.2 Pipa Terejepit Karena Lubang Bor Mengecil .....	9
2.6.3 Mengatasi jepitan.....	10
2.6.4 Beban <i>Tension</i> .....	11
2.6.5 Beban Torsi .....	12
2.6.6 <i>Fishing Job</i> .....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 METODE PENELITIAN .....	13
3.2 ALUR PENELITIAN.....	14
3.3 TEMPAT PENELITIAN .....	14
3.4 JADWAL PENELITIAN .....	15
3.5 TINJAUAN LAPANGAN .....	15
3.5.1 Letak Geografis.....	15
<b>BAB IV HASIL DAN PEMHASAN</b>	
4.1 DATA PACKER STUCK SUMUR X DAN Z LAPANGAN YP .....	20
4.2 DESAIN PERHITUNGAN <i>FISHING JOB</i> SUMUR X DAN Z.....	21
4.2.1 Penentuan titik jepit dengan metode <i>stretch</i> .....	21
4.2.2 Penentuan <i>buoyancy factor</i> .....	23
4.2.3 Penentuan beban <i>tension</i> .....	23
4.3 ANALISIS KEBERHASILAN DAN KEGAGALAN <i>FISHING JOB</i> <i>MENGGUNAKAN BREAKING FREE TECHNIQUE</i> PADA SUMUR X DAN Z .....	23
4.3.1 Analisis terhadap berat <i>string</i> yang terbaca di <i>weight indikator</i> .....	23
4.2.2 Analisis terhadap kecepatan alir di <i>annulus</i> .....	24
4.2.3 Analisis terhadap pemompaan <i>fluida</i> dari dalam <i>tubing</i> dan <i>annulus</i> ..	24
4.4 KEEKONOMIAN <i>FISHING JOB</i> DI SUMUR X DAN Z .....	25
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	26
5.1 KESIMPULAN .....	26
5.2 SARAN.....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	27

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alur Penelitian.....	14
<b>Gambar 3.2</b> Peta Lokasi Lapangan YP Di dalam Blok CPP (File BOB PT. Bumi Siak Pusako – PT. Pertamina Hulu .....	16
<b>Gambar 4.1</b> Skematik Sumur X.....	18
<b>Gambar 4.2</b> Skematik Sumur Z.....	19



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> <i>State Of The Art</i> .....	4
<b>Tabel 3.1</b> Data-data yang digunakan dalam penelitian .....	13
<b>Tabel 3.2</b> Perencanaan jadwal penelitian .....	15
<b>Tabel 4.1</b> Aktifitas pekerjaan sumur selama packer stuck di sumur X dan Z .....	20
<b>Tabel 4.2</b> Total lamanya packer stuck di sumur X dan Z.....	20
<b>Tabel 4.3</b> Data sumur X dan Z.....	20
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Perhitungan Desain <i>Fishing Job</i> Sumur X Dan Z.....	23
<b>Table 4.5.</b> Hasil pemompaan yang dilakukan di sumur X dan Z.....	24

## DAFTAR SINGKATAN

W	Berat dari pipa (lb/ft)
E	Perpanjangan (stretch) (Inch)
F1	Gaya yang terjadi ketika pipa pada saat di tarik (lb)
F2	Gaya yang terjadi pada saat pipa meregang (lb)
P	Berat total <i>drill string</i> dalam lumpur, lbs
Ldp	Panjang dari <i>drill pipe</i> , ft
Wdp	Berat dari <i>drill pipe</i> , lb/ft
Ldc	Panjang dari <i>drill collar</i> , ft
Wdc	Berat dari <i>drill collar</i> , lb/ft
WC	Water Cut, %
OC	Oil Cut, %
BF	<i>Buoyancy factor</i>

## DAFTAR SIMBOL

- $\Gamma_m$  *Spesific Gravity* lumpur  
 $\Gamma_s$  *Spesific Gravity* besi, (7,85)  
 $\rho_m$  Densitas lumpur  
 $P_s$  Densitas besi, (489,5 lb/ft<sup>3</sup>; 65,5 ppg)



# EVALUASI TEKNIK *FISHING JOB* DENGAN MENGGUNAKAN *BREAKING FREE TECHNIQUE* PADA SUMUR X DAN Z DI LAPANGAN YP

YOGA PRANADIFA

143210748

## ABSTRAK

Pada saat dilakukan proses *release packer* untuk *re-set packer* pada interval yang bagian atas terjadinya permasalahan di sumur X dan Z, dimana tertinggalnya *packer stuck* didalam sumur X dan sumur Z. Pada saat dilakukan *fishing job* sebagian *packer stuck* tertinggal dan menyebabkan adanya hambatan untuk melakukan pekerjaan *swab test interval*. Hal ini terjadi karena adanya kegagalan mekanisme dalam proses *release packer*. Untuk mengeluarkan benda yang tertinggal di sumur X dan Z dilakukan proses *fishing* untuk melepaskan titik jepit benda atau peralatan yang terjepit di dalam lubang sumur. Metode *breaking free technique* dipergunakan pada media sumur ini dengan menentukan titik jepit *packer stuck*, kemudian menghitung beban *tension* dan torsi, setelah melakukan perhitungan ini baru melakukan metode *breaking free technique*. Metode ini dipilih digunakan di sumur X dan Z karena secara biayanya jauh lebih ekonomis dibanding metode lain. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari metode *breaking free technique* di sumur X dan Z, maka perlu dilakukan analisis terhadap metode tersebut, tingkat keberhasilan dari pada metode ini dapat dilihat dari terlepasnya benda yang terjepit, waktu yang digunakan dalam proses *fishing* lebih sedikit dan biaya lebih murah. Analisis tersebut dilakukan dengan cara menghitung *fishing economic*. Metode ini diharapkan berhasil dan dapat di aplikasikan untuk sumur-sumur lainnya yang memiliki permasalahan yang sama dengan sumur X dan Z.

Kata kunci: Titik Jepit, *breaking free technique*, *Fish*, *Fishing tools*, *Free*, *Over shoot*

# **EVALUASI TEKNIK *FISHING JOB* DENGAN MENGGUNAKAN *BREAKING FREE TECHNIQUE* PADA SUMUR X DAN Z DI LAPANGAN YP**

**YOGA PRANADIFA**

**143210748**

## **ABSTRACT**

When the packer release process is carried out to re-set the packer at intervals where the problem occurs in wells X and Z, where the packer is left stuck in well X and well Z. At the time of the fishing job some of the packers are stuck behind and cause obstacles to perform. Swab test interval jobs. This happens because of the failure of the mechanism in the packer release process. To remove objects that are left in wells X and Z, a fishing process is carried out to release the clamp points of objects or equipment that are caught in the well bore. The breaking free technique method is used in this well media by determining the point of the packer stuck clamp, then calculating the tension and torque load, after doing this calculation just do the breaking free technique method. This method was chosen to be used in wells X and Z because the cost is much more economical than other methods. To determine the success rate of the breaking free technique method in wells X and Z, it is necessary to analyze this method, the success rate of this method can be seen from the release of the stuck object, the time used in the fishing process is less and the cost is cheaper. The analysis is carried out by calculating fishing economic. This method is expected to be successful and can be applied to other wells that have the same problems as wells X and Z.

Keywords: Point Jepit, breaking free technique, Fish, Fishing tools, Free, Over shoot.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

*Workover* adalah suatu pekerjaan yang dilakukan untuk melakukan perubahan terhadap sumur ke arah yang lebih baik setelah sumur tersebut mengalami penurunan performa produksi atau adanya suatu permasalahan yang timbul akibat dari pada pekerjaan *workover* itu sendiri dan salah satu kegiatan pekerjaan *work over* adalah operasi *fishing job*.

Sumur X dan Z merupakan sumur yang terletak dilapangan YP dimana kedua sumur tersebut memiliki permasalahan sedikit berbeda, permasalahan yang terjadi disumur X adalah kegagalan mekanis, yang dimana peralatan yang tertinggal berupa *packer stuck*, dan permasalahan sumur Z adalah kegagalan mekanis, dimana peralatan yang tertinggal didalam lubang sumur berupa *packer stuck*, perbedaan masalah yang terjadi di sumur X dan Z adalah sumur Z pada saat proses *fishing job* mengalami kendala dimana *packer stuck* tidak terangkat seutuhnya. Hal ini terjadi pada saat dalam proses *release packer*, akibat dari adanya material yang menghambat *slip packer* bagian atas dan bawah untuk kembali pada posisi *release*.

Untuk operasi *fishing* pada sumur X dan Z, peralatan *fishing tools* yang digunakan adalah *tapper tap* dan *over shoot* yang dikombinasikan dengan aksesoris lainnya, alat ini bekerja secara mekanikal yang memancing dari dalam dan dari luar dan peralatan tersebut di lengkapi dengan alat *safety*-nya agar rangkaian *fishing tools* tersebut tidak *stuck* dengan sendirinya.

Dalam proses *fishing* banyak cara yang dilakukan untuk melepaskan titik jepit dari benda atau peralatan yang terjepit didalam lubang sumur, secara tekniknya bisa menggunakan alat berbentuk menarik, menggetarkan, menghentakkan dan bisa menggunakan cairan yang dapat melumasi daerah yang terjepit. Pada sumur X dan Z metode yang digunakan adalah metode *breaking free technique*. Dimana

metode ini jauh lebih ekonomis dari pada metode penanganan benda terjepit yang lain (Alhogbi, 2017).

Permasalahan yang terjadi di sumur X dan Z pada penelitian ini akan diselesaikan dengan menggunakan metode *breaking free technique*, dengan harapan teknik ini dapat mengurangi biaya proses *fishing* dan me-*reduce* waktu dalam proses *fishing*. Analisis keberhasilan teknik ini dapat diketahui dengan keberhasilan terlepasnya benda dari titik jepit, waktu yang digunakan dalam proses *fishing* lebih sedikit dan biaya proses *fishing* lebih murah.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan titik jepit (L), *tension*, dan torsi pada proses *fishing job* dengan menggunakan *breaking free technique* pada sumur X dan Z
2. Analisa keberhasilan *fishing job* menggunakan *breaking free technique* untuk mengetahui waktu yang digunakan lebih sedikit dan biaya lebih murah di sumur X dan Z.

## 1.3 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengetahui keberhasilan *breaking free technique* dalam mengatasi permasalahan benda terjepit dan benda yang terjatuh. Dan dari penelitian ini juga dapat memberikan tambahan ilmu dan referensi bagi mahasiswa teknik perminyakan.

## 1.4 Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini yang pertama adalah hanya mengevaluasi penanganan masalah pipa terjepit dengan teknik *fishing job* dengan menggunakan *breaking free technique* di sumur X dan Z.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang mayoritas penduduknya muslim terbesar di dunia, memiliki sumber daya alam yang luar biasa, baik di darat maupun di laut. Hal ini membuat banyaknya ilmu terapan dan teknologi yang dikembangkan untuk mengelola kekayaan sumber daya alam tersebut. Contohnya, seperti ilmu terapan dalam perminyakan. Melakukan eksplorasi minyak dan gas bumi untuk mengambil dan mengelola migas bumi yang berada dibawah permukaan bumi dengan menggunakan teknologi pemboran.

Menurut pandangan islam tindakan ini tentu saja sudah ada tertuang jelas dalam Al-Quran. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Quran surat Al Hadid ayat 4 yakni :

*Dialah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa: Kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy. Dia mengetahui apa yang masuk ke dalam bumi dan apa yang keluar dari padanya dan apa yang turun dari langit dan apa yang naik kepada-Nya. Dan Dia bersama kamu di mana saja kamu berada. Dan Allah maha melihat apa yang kamu kerjakan (Q.S Al Hadid (57) : 4).*

Pada ayat ini sudah terlihat jelas bahwa Allah SWT sudah menggambarkan penggunaan teknologi pemboran untuk mengeluarkan gas dan minyak dari dalam bumi bahkan jauh sebelum teknologi ini ditemukan. Apapun yang dilakukan manusia, baik mengelola sumber daya alam, pola kehidupan, politik, ekonomi, dan teknologi tak lepas dari pedoman dan petunjuk yang tertuang dalam Al-Quran.

Dalam kegiatan usaha minyak dan gas bumi terdapat dua sektor pengaturan yakni kegiatan hulu dan hilir. Sektor hulu mencakup penanganan eksplorasi dan eksploitasi (kontrak kerjasama). Sedangkan sektor hilir mencakup pengolahan, pengangkutan, penyimpanan dan niaga (izin usaha). Penyelenggaraan kegiatan usaha hilir dilakukan melalui mekanisme persaingan usaha yang wajar, sehat dan transparan (UU 22 tahun 2001, pasal 7 ayat 2).

*Fishing job* adalah proses pengambilan kembali benda atau peralatan yang jatuh kedalam lubang bor akibat kegagalan fungsi dari peralatan atau kesalahan pada personil yang terkait dalam pekerjaan sumur yang nantinya akan mempengaruhi proses pengerjaan sumur minyak selanjutnya.

## 2.1 STATE OF THE ART

Dalam proses pemancingan dengan menggunakan *breaking free technique*, penulis mengacu pada referensi yang membahas sesuai topik yang diangkat dengan konsep yang hampir sejalan sebagai panduan untuk menghasilkan sesuatu hal yang fungsional dan tidak melakukan pengulangan penelitian, Jurnal yang diperoleh berkaitan dengan teori pemancingan dengan menggunakan *breaking free technique*. Berikut ini paparan tabel penelitian ini.

**Tabel 2.1** *State Of The Art*

JUDUL	PERALATAN FISHING	METODE FISHING	HASIL
<i>Fishing Techniques In Water Well Drilling</i>	<i>Jar, Bumper Sub, Rope Knife, Rope Grab or Spear, Combination Socket, Full Cycle Slip Socket, Latch Jack, Casing Spear, Well Hook, Latch Tools, Double Door Bailer, Fishing Magnet</i>	<i>Mechanical Fishing</i>	Tidak satupun peralatan fishing mendapatkan objek yang dipancing, biaya pengerjaan fishing besar dan waktu pengerjaan sumur banyak yang hilang
Evaluasi Pipa Terjepit Pada Sumur M dilapangan "X" di Pertamina EP	<i>Drilling Jar, Bumper Sub, Stabilizer, Over Shoot, Fishing Magnet</i>	<i>Mechanical Fishing</i>	Upaya pembebasan WOP ( <i>Work On Pipe</i> ) yang dilakukan sesaat setelah pipa terjepit tidak berhasil karena <i>hole cleaning</i> yang tidak optimal. Usaha <i>reconnect</i> rangkaian sambil

			sirkulasi memutar rangkaian sebanyak 10x tidak berhasil, dan <i>fishing</i> yang tidak berhasil ditangkap
<i>Analysis Of Stuck Pipe Incidents In Menengai</i>	<i>Mills, Overshot, Junk Basket, Wash Pipe, Pipe Spear, Taper Tap, Die Collar, Knuckle Joit, Wall Hook, Jars</i>	<i>Mechanical Fishing</i>	Pemancingan berhasil dilakukan, dan objek penyebab stuck berhasil di perbaiki kembali.
Evaluasi Masalah Rangkaian BHA Lepas Pada Pemboran Berarah Di Sumur Lapangan Y	<i>External catch, Internal catch, Junk catcher, Miling and washover equipment, Remedial tools</i>	<i>Mechanical Fishing</i>	Pemancingan berhasil dilakukan dan objek terangkat ke permukaan.

## 2.2 BREAKING FREE TECHNIQUE

Pencegahan pipa terjepit jauh lebih ekonomis dari pada prosedur pembebasan yang baik. Tetapi ketika pencegahan pipa agar tidak terjepit gagal, operator harus bergerak cepat untuk memilih penanganan yang paling efektif. Berikut adalah beberapa dasar melepaskan pipa dari titik jepit dengan menggunakan *jar* pada proses pemancingan yang dapat membantu mempercepat proses pelepasan. Membebaskan pipa yang terejepit melibatkan kombinasi yang tepat antara persuasi lembut dan kekuatan kasar. Persuasi yang lembut melibatkan perubahan kondisi lubang *down* untuk mengurangi penempelan sehingga pipa terlepas dengan sendirinya atau lebih responsif terhadap gaya. Dan gaya digunakan ketika cengkaman lubang pada pipa tidak bisa dibiarkan longgar dan harus diatasi dengan kekuatan yang lebih besar. (Bradley et al., 1991)

Gaya diberikan dengan menarik pipa, mengendur atau menerapkan dan menahan torsi. Pipa yang terjepit juga dapat terbentur bebas dengan alat benturan yang dipasang di ujung pipa, yang memberikan pukulan ke atas, ke bawah atau keduanya untuk membebaskan pipa. Membuka dan menutup katup kepala

berulang kali dalam pompa lumpur beberapa kali menyebabkan tekanan dalam aliran lumpur yang juga bergetar dan mengguncang pipa.

Alat persuasi adalah melihat cairan, pengkondisian lubang dan perubahan tekanan hidrostatik. Cairan bercak adalah volume, atau "pil," cairan yang mengandung pelumas dan surfaktan yang dipompa ke lubang bawah dan ditempatkan di *annulus* berlawanan dengan interval pipa yang dipegang oleh lubang sumur, yang terletak dititik yang terjepit. Produk minyak *diesel* terbukti berhasil separuh waktu dan paling sering digunakan, tetapi lembaga lingkungan baru-baru ini mendorong penggunaan minyak mineral yang kurang beracun.

### 2.3 TYPE FISH

Ada bermacam-macam *type fish* yang terdapat didalam lubang bor. *type*, ukuran, kekuatan atau *compression stress* dan *tension failure* alat-alat yang akan dipancing tersebut serta bentuknya dapat bermacam-macam bergantung dari situasi serta penyebab dari adanya *fish* tersebut :

1. Pahat (*Bit*) terjepit
2. Pipa bor (DP) lepas atau patah
3. Pahat terlepas seluruhnya atau sebagian terjatuh kedalam lubang bor
4. Pipa selubung (*casing*) terjepit, pecah atau lepas
5. Kabel *swab*, kabel *logging* atau kabel *REDA* yang putus
6. Peralatan atau benda-benda lainnya yang terjatuh kedalam lubang bor

Jenis, ukuran, bentuk *fish*, situasi dan kondisi lubang bor. Pada proses *fishing* tersebut, akan banyak menentukan cara pemancingan serta alat yang diperlukan (Kaswir Badu, 2002).

### 2.4 PENYEBAB TERJADINYA FISHING JOB

Adapun penyebab terjadinya *fishing job* antara lain:

1. Faktor Manusia (*Human Error*).

Faktor ini diakibat oleh kelalaian manusia sebagai *crew* yang bekerja di suatu rig pengeboran atau rig *workover*, kelalaian berupa benda jatuh

- kedalam sumur dan kesalahan pengoperasian alat berakibat fatal menyebabkan pipa terjepit dan barang tertinggal didalam lubang sumur.
2. *Open Hole Testing*.  
Pada saat dilakukan testing pada sumur open hole menyebabkan adanya formasi yang runtuh sehingga menyebabkan pipa tertimbun dan menjepit rangkaian pipa menyebabkan tidak bisa diangkat kepermukaan.
  3. Kegagalan Mekanis (*Mechanical Failures*).
    - a. Kegagalan pompa (*pump failures*).
    - b. Kegagalan peralatan pengangkat.
    - c. Kegagalan peralatan bawah permukaan.
  4. Faktor Formasi.  
Formasi yang mudah runtuh dalam proses pengeboran rawan terhadap pipa terjepit, faktor formasi perlu diperhatikan pada saat operasi pemboran. (Velayati & Tokhmechi, 2014)
  5. Faktor *Deviation, Dogleg* dan *Crooked hole*  
Sudut kemiringan pada saat operasi pemboran merupakan salah satu menyebabkan pipa terjepit, dimana pada kondisi ini, cutting pemboran pada sirkulasi lumpur pemboran yang tidak baik, akan menyebabkan penumpukan cutting disekitar sudut kemiringan.

## 2.5 JENIS-JENIS OPERASI *FISHING*

Jenis operasi *fishing* bermacam-macam, pada umumnya operasi *Fishing* terbagi atas beberapa bagian.

### 2.5.1 *Open Hole Fishing*

Operasi pemancingan berfungsi untuk mengembalikan atau memperbaiki kondisi lubang ke keadaan normal sehingga operasi pemboran dapat di mulai lagi. Operasi pemancingan pada *open hole* umumnya terbagi dalam beberapa kelompok (Cearley, 1999).(Ezeakacha et al., 2018)

1. Pemancingan *fish* yang kecil seperti *bits, cone bits, tong dies* dan *hand tools*.
2. Pemancingan rangkaian pemboran bawah permukaan dan lainnya.

3. Pemancingan alat-alat *packer* dan alat-alat penyumbat (*plug*).
4. Pemancingan *wireline*.
5. Pemancingan *tubular* dengan diameter kecil.
6. Rangkaian bengkok atau patah karena kecepatan putaran yang tinggi.

### 2.5.2 *Cased Hole Fishing*

Pemancingan di dalam *cased hole* sama dengan pemancingan pada lubang *open hole*, dan peralatan memancing yang digunakan juga sama dengan peralatan memancing yang dipakai untuk *open hole*. Tetapi biasanya masalah formasi yang dihadapi lebih sedikit dibanding *open hole* (Cearley, J. Douglas, 1999).

## 2.6 MECHANICAL STICKING

Pipa terjepit secara mekanis ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pipa terjepit karena runtuh dan pipa terjepit karena lubang bor mengecil (Oketch, 2014).

### 2.6.1 Pipa Terjepit Karena Reruntuhan

Pipa terjepit jenis ini karena dinding lubang bor yang runtuh (*caving*) yang mengisi *annulus* antara pipa dan dinding lubang (Oketch, 2014).

#### a. Penyebab Dinding Lubang Runtuh

Dinding lubang runtuh dapat disebabkan oleh :

1. Formasi yang kurang kompak dan rapuh (pasir lepas, batu bara, *barrite shale*) (Oketch, 2014).
2. Tekanan hidrostatik lumpur yang terlalu kecil (Oketch, 2014).
3. *Shale* yang sensitive (Oketch, 2014).

Runtuhan dari dinding ini akan berkumpul di *annulus* dan mendesak rangkaian bor, sehingga mengakibatkan rangkaian bor terjepit.

#### b. Tanda Pipa Terjepit Karena Runtuhan

Tanda telah terjadi runtuh saat melakukan pemboran adalah sebagai berikut:

1. *Cutting* yang keluar bertambah banyak (Oketch, 2014).
2. *Cutting* yang keluar besar-besaran dan bentuknya pipih (Oketch, 2014). Tekanan pompa lumpur naik (Oketch, 2014).

3. Torsi naik (Oketch, 2014).

Sebagai tanda telah terjadi pipa terjepit karena runtuhnya dinding lubang adalah sebagai berikut :

1. Rangkaian tidak bisa digerakkan, diputar dan diangkat (Oketch, 2014).
2. Tekanan pompa naik secara mendadak (Oketch, 2014).

Pipa terjepit jenis ini karena dinding lubang bor yang runtuh (*caving*) yang mengisi *annulus* antara pipa dan dinding lubang. Sehingga mengakibatkan rangkaian bor terjepit.

### 2.6.2 Pipa Terejepit Karena Lubang Bor Mengecil

Pipa terjepit dapat disebabkan karena lubang bor mengecil. Kejadian ini biasanya terjadi pada formasi *shale* (Oketch, 2014).

#### a. Penyebab penjepitan lubang

*Shale* yang sensitif terhadap air adalah *shale* yang mempunyai *mineral clay* jenis *natrium monmorillonite*. Mineral ini akan menghisap air tawar, sehingga ikatan antar partikel menjadi lemah dan mengembang. Karena tekanan *overburden* batuan yang terdapat di atasnya maka lapisan *shale* akan bergerak ke arah lubang bor dan menyebabkan terjadi sumbat cincin. Sumbat cincin adalah dinding lubang menjepit keliling pipa, sehingga pipa tidak dapat diangkat dan diturunkan (Oketch, 2014).

#### b. Tanda pipa terjepit karena sumbat cincin

Tanda pipa terjepit karena sumbat cincin adalah sebagai berikut :

1. Torsi naik, torsi naik karena terjadi gesekan dengan dinding lubang (Oketch, 2014).
2. Tekanan pompa naik, tekanan pompa naik disebabkan aliran lumpur di *annulus* sudah tertutup (Oketch, 2014).
3. Rangkaian tidak bisa diangkat, rangkaian mungkin bisa diangkat untuk panjang tertentu, tetapi selanjutnya akan terjepit karena *tool joint drill pipe* atau *drill collar* tersebut (Oketch, 2014).

### 2.6.3 Mengatasi Jepitan

Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi jepitan adalah :

**a. Sirkulasi (“U” tube technique)**

Sirkulasi merupakan cara yang sering diterapkan untuk membebaskan pipa yang terjepit, tergantung pada sebab terjadinya jepitan :

- Apabila disebabkan guguran formasi atau serbuk bor, lakukan sirkulasi intensif dan penambahan pelumas pada lumpur bor.
- Apabila jepitan karena perbedaan tekanan (*differential pressure sticking*), lakukan sirkulasi dengan berat lumpur yang dikurangi.

**b. Perendaman**

Apabila jepitan disebabkan oleh guguran formasi atau serbuk bor maka dapat dipompakan cairan perendam pada posisi titik jepit. Sambil direndam pipa dicoba digerakkan naik turun atau diputar. Waktu perendaman bisa singkat atau sampai beberapa jam. Sebagai cairan perendam dapat dipakai minyak, *oil base mud*, *invert oil emulsion mud*, asam (HCl), atau yang populer saat ini adalah *oil soluble surfactant* (misalnya *pipe lax*) yang dilarutkan dalam *diesel oil* dengan jumlah rata-rata satu *gallon surfactant* untuk setiap barrel minyak. Dalam hal ini perlu diperhitungkan agar cairan perendam benar-benar berada didaerah jepitan (Hunter & Ollerenshaw, 2015).

**c. Penentuan Titik Jepit**

Bila pipa terjepit, maka perlu diketahui pada kedalaman berapa pipa terjepit. Ada dua cara yang dapat dipakai, ialah metode tarikan (*stretch method*) atau dengan *free point indicator* (Kemp, 1986).

• **Metode Tarikan (*Stretch Method*)**

Metode ini merupakan hubungan antara beban tarikan dan perpanjangan yang dihasilkan sebagai aplikasi dari *Young’s Modules of Elasticity*, dengan mempergunakan persamaan: (Prasetia, Andi Eka, 2004)

$$SPL = 735 \times 10^3 \times \frac{(w)X(e)}{(F2-F1)} \dots\dots\dots 1$$

Dimana

SPL = Letak *stuck point*

735x10<sup>3</sup> = Deviasi dari young modules untuk pipa

W = Berat dari pipa (lb/ft)

- e = Perpanjangan (stretch) (Inch)
- F1 = Gaya yang terjadi ketika pipa pada saat di tarik (lb)
- F2 = Gaya yang terjadi pada saat pipa meregang (lb)

Cara pengukuran adalah tarik terlebih dahulu pipa sampai keadaan tegang, angkat lagi pipa dengan gaya tambahan  $P$  (*overload*) dan ukur pemanjangan pipa. Penentuan titik jepit dengan cara ini tidak tepat, tetapi hanya mendekati.

- **Free Point Indicator**

Pekerjaan ini merupakan jasa dari perusahaan *logging*. Prinsip kerjanya adalah apabila pipa yang terjepit diangkat atau ditarik, maka yang tertarik hanyalah bagian pipa diatas titik jepit. Apabila sensor diturunkan ke dalam pipa bor yang terjepit, kemudian pipa ditarik, sensor akan memberi indikasi hanya bila sensor masih berada diatas titik jepit. Pekerjaan ini dapat diulangi beberapa kali sampai sensor berada didaerah jepitan.

#### 2.6.4 Beban *Tension*

Beban *tension* adalah suatu beban yang terjadi pada rangkaian *drill string* yang disebabkan dari berat rangkaian itu sendiri. berat total *drill string* ( $P$ ) yang ditanggung oleh *top joint* dari *drill pipe* pada bagian J-J dapat dihitung melalui persamaan H. Rabbia :

$$P = (\text{weight of drill pipe in mud}) + (\text{weight of drill collars in mud}) \dots 2$$

Keterangan: berat dari bit dan peralatan BHA lainnya biasanya dimasukkan dalam berat *drill collar*

$$P = [(Ldp \times Wdp) + (Ldc \times Wdc)] \times BF \dots\dots\dots 3$$

Keterangan:

- P : Berat total *drill string* dalam lumpur, lbs
- Ldp : Panjang dari *drill pipe*, ft
- Wdp : Berat dari *drill pipe*, lb/ft
- Ldc : Panjang dari *drill collar*, ft
- Wdc : Berat dari *drill collar*, lb/ft
- BF : *Buoyancy factor*

Untuk menentukan *buoyancy factor* digunakan persamaan:

$$BF = (1 - \rho_m / \rho_s) = (1 - \gamma_m / \gamma_s) \dots\dots\dots 4$$

Keterangan :

$\gamma_m$  : Spesific Gravity lumpur

$\gamma_s$  : Spesific Gravity besi, (7,85)

$\rho_m$  : Densitas lumpur

$\rho_s$  : Densitas besi (489.5 lb/ft<sup>3</sup>; 65.5 ppg)

### 2.6.5 Beban Torsi

Beban torsi adalah beban yang diakibatkan karena adanya beban puntiran pada rangkaian *drill string*. Torsi yang berlebihan akan membatasi panjang bagian yang dapat ditembus. Torsi yang mampu memutar *bit* dalam pemboran yang menggunakan metode *rotary* dibatasi oleh torsi maksimal yang dapat dilakukan *rotary tabel*, dan kekuatan torsi pada sambungan, serta kekuatan torsi pada bagian pipa yang tipis. Untuk menghitung beban torsi adalah :

Torsi untuk lubang lurus:

$$T = (OD \cdot Wm \cdot L \cdot \mu \cdot \sin\theta) / 24 \dots\dots\dots 5$$

$$T_h = (OD \cdot Wm \cdot L) / 72 \dots\dots\dots 6$$

### 2.6.6 Fishing Job

Untuk menghitung keekonomian kegiatan *fishing job* tersebut digunakan rumus berikut:

$$Fishing\ Economic = Last\ hole\ cost + lost\ in\ hole\ cost \\ \text{daily cost} \times seccess\ ratio \dots\dots\dots 7$$

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *field research* dan data yang di pergunakan adalah data sekunder dari literature yang berhubungan dengan *fishing tools* dan *fishing job* serta data yang diperoleh dari Perusahaan. Adapun prosedur dan langkah-langkah untuk menentukan titik jepit (L), *tension*, dan torsi pada proses *fishing job* serta evaluasi dengan menggunakan *breaking free technique* pada sumur X dan Z.

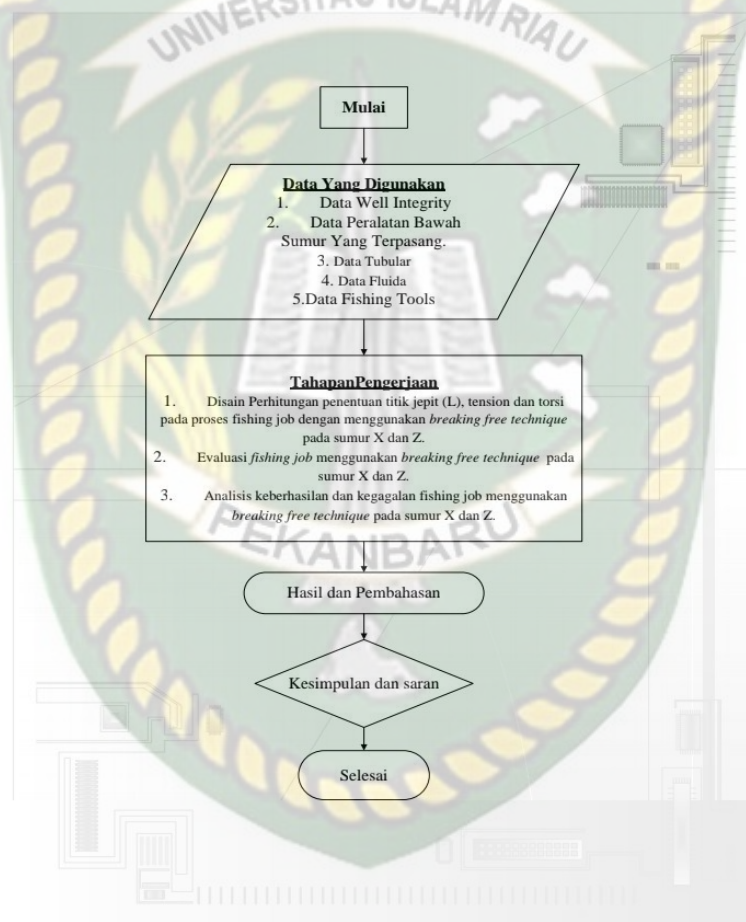
Lamanya waktu penelitian ini dilakukan selama dua bulan di perusahaan di lapangan YP. Data-data yang akan diperoleh dengan melakukan komunikasi yang baik dengan *team* yang terkait, kemudian data tersebut di kumpulkan dan dilakukan koordinasi serta diskusi dengan pimpinan dari pada *team* yang terkait mengenai *fishing job* dan masukan-masukan di rangkumkan menjadi satu sebagai acuan untuk melanjutkan penelitian dan analisis.

**Tabel 3.1** Data-data yang digunakan dalam penelitian

No	DATA	JENIS DATA
1	<i>Well Integrity</i>	a. Kedalaman sumur b. Diameter sumur c. Ukuran <i>casing</i>
2	Data peralatan bawah sumur	a. Pompa yang terpasang b. Jumlah <i>Tubing</i> yang terpasang c. <i>Bottom Assembly</i> yang terpasang
3	Data <i>Tubular</i>	a. <i>Grade Drill Pipe</i> b. Berat <i>Drill Pipe</i> c. Berat <i>Drill Collar</i> d. Panjang <i>Drill Pipe</i> e. Panjang <i>Drill Collar</i> f. Densitas Besi g. <i>Spesific Gravity</i> Besi h. Diameter luar <i>Drill pipe</i> i. Diameter Luar <i>Drill Collar</i>
4	Data Fluida	a. <i>Spesific Gravity</i> lumpur b. Densitas Lumpur c. <i>Bouyancy Factor</i> d. Berat Lumpur
5	<i>Fishing tools</i>	a. <i>Jar</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. <i>Bumper sub</i></li> <li>c. <i>Over shoot</i></li> <li>d. <i>Taper tape</i></li> <li>e. <i>Cross over</i></li> <li>f. <i>Sub</i></li> <li>g. <i>Milling tools</i></li> <li>h. <i>Wash pipe</i></li> <li>i. <i>Chemical</i></li> </ul>
--	---

### 3.2 ALUR PENELITIAN



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

### 3.3 TEMPAT PENELITIAN

Dalam penulisan proposal tugas akhir ini, penulis melakukan penelitian di lapangan YP BADAN OPERASI BERSAMA (BOB) PT. BUMI SIAK PUSAKO yang beralamat di Gedung Surya Dumai, Jl. Jendral Sudirman, Cinta Raja, Kec. Sail, Kota Pekanbaru, Riau 28126. Dimana perusahaan ini merupakan perusahaan yang bergerak di bidang migas yang mengerjakan sumur-sumur ladang minyak



Pegunungan Barisan. Sebelah selatan berbatasan dengan tinggian Kampar-Tigapuluh, utara oleh busur Asahan dan sebelah timur berbatasan dengan Craton Sunda. Sejumlah elemen struktur utama aktif Sumatera berarah barat laut-tenggara paralel dengan palung Sunda termasuk juga punggungan busur luar, cekungan busur luar, dan busur vulkanis Barisan dan zona sesar besar Sumatera. Struktur berarah barat laut-tenggara topografi yang terbentuk pada akhir masa *Cenozoikum* yang saling menumpuk dengan Busur Asahan berarah barat daya – timur laut, tinggian Lampung dan blok Pegunungan Tigapuluh yang juga berarah barat daya – timur laut. (Mertosono dan Nayoan, 1974).



**Gambar 3.2** Peta Lokasi Lapangan YP di dalam Blok CPP (File BOB PT. Bumi Siak Pusako – PT.Pertamina Hulu

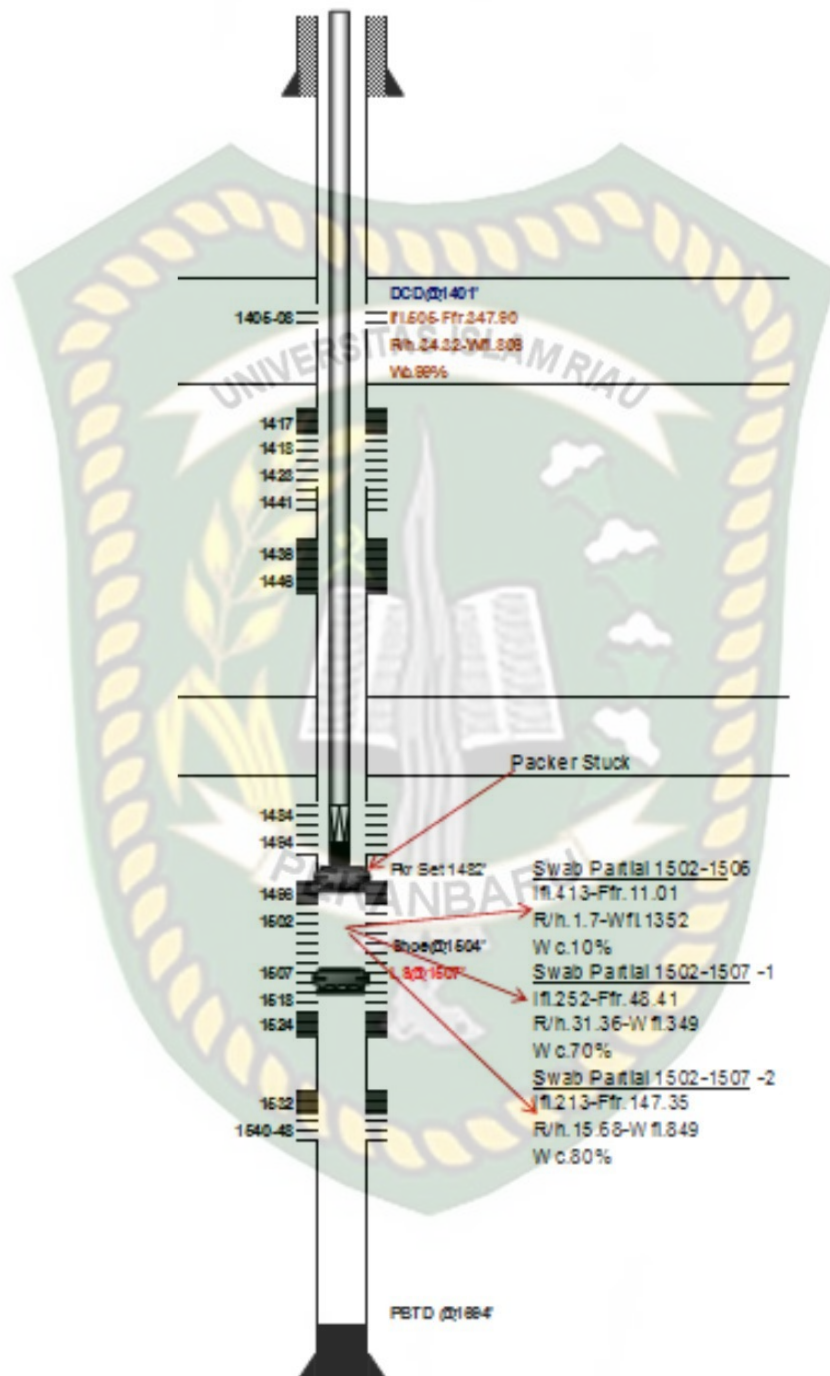
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Di sumur X dan Z menggunakan metode *breaking free technique* pada pelaksanaan *fishing job* akibat adanya peralatan bawah permukaan (*Down hole tool*) berupa *packer* yang terjepit setelah dilakukannya pekerjaan *swab* didalam sumur yang menyebabkan *packer* tersebut tidak bisa dicabut ke permukaan, hal ini terjadi dikarenakan adanya material-material yang mengganjal atau menghambat di *upper* dan *lower slip packer* sehingga menyebabkan *packer* tidak bisa *di re-lease* dengan sempurna. Untuk mengatasi hal ini dilakukan putaran terhadap *string* dengan menggunakan alat *jar* kemudian dengan menggerus menggunakan *wash over* dari diameter luar peralatan yang terjepit, lalu menggunakan alat pemancing luar untuk mengambil *packer* hasil dari *wash over* (Tjondro, Bambang, 2003). Dengan mengetahui letak titik *stuck point* dan apa penyebab terjadinya *stuck* serta jenis benda yang tertinggal, maka bisa ditentukan *fishing tool* yang cocok sehingga dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan dari pekerjaan *fishing*, dan dihindari adanya kegagalan mekanisme peralatan *fishing tool* seperti peralatan pemancing yang ikut tertinggal atau ikut *stuck* yang nantinya akan memperburuk keadaan dan menyebabkan sumur X dan Z tidak bisa dilakukan pengerjaan sumur.

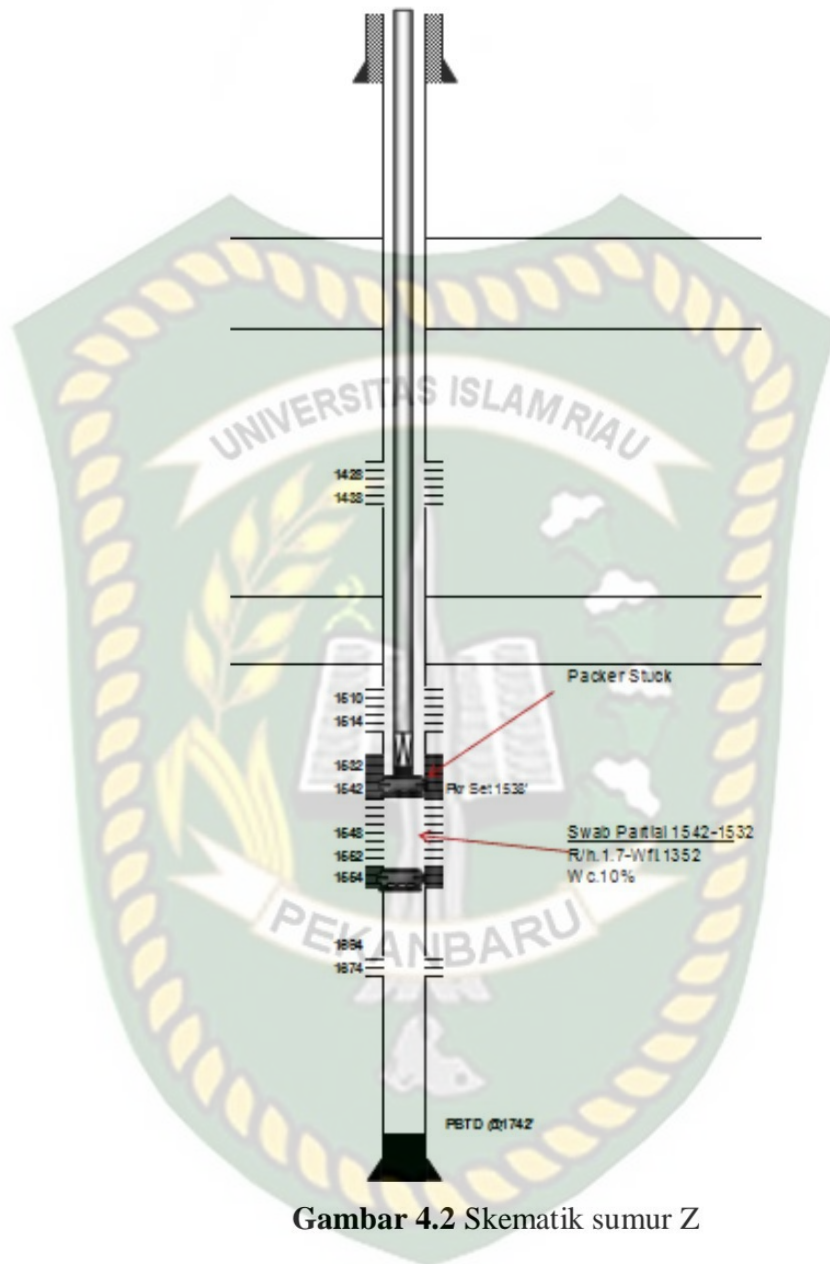
Untuk operasi *fishing* yang dilakukan pada sumur X dan Z menggunakan *fishing tools taper tap* dan *over shoot* yang dikombinasikan dengan aksesoris lainnya, dimana penggunaan *taper tap* dan *over shoot* adalah objek yang kita pancing dilakukan pada dua area yaitu dari dalam menggunakan *taper tap* dan dari luar menggunakan *over shoot*, dimana kombinasi kedua peralatan ini sangat cocok dan dapat digunakan bergantian sampai objek dapat terangkat ke permukaan, alat ini bekerja secara mekanikal, yang memancing dari dalam dan dari luar. Peralatan ini di lengkapi dengan alat *safety*-nya agar rangkaian *fishing tools* tersebut tidak *stuck* dengan sendirinya.

Berikut merupakan gambar skematik sumur X dan sumur Z yang mengalami permasalahan *stuck* yang diatasi dengan cara *fishing job* :



**Gambar 4.1** Skematik sumur X

Gambar 4.1 merupakan skematik sumur X, dimana sumur X diproduksi dari 3 lapisan interval dan memiliki kedalaman sumur sebesar 1694 ft, dan pada saat pekerjaan *swab* di tiga interval, pada saat proses *swab* berlangsung dan *release packer*, terjadi permasalahan pipa terjepit.



**Gambar 4.2** Skematik sumur Z

Gambar 4.2 merupakan skematik sumur Z, dimana sumur Z diproduksi dari 3 lapisan interval dan memiliki kedalaman sumur sebesar 1742 ft, dan pada saat pekerjaan *swab* di tiga interval, pada saat proses *swab* berlangsung dan release packer, terjadi permasalahan pipa terjepit.

#### 4.1. DATA PACKER STUCK SUMUR X DAN Z LAPANGAN YP

Pada table 4.1 dimana data yang menggambarkan kondisi *packer stuck* pada saat operasi pengerjaan perbaikan di sumur X dan Z.

**Tabel 4.1** Aktifitas pekerjaan sumur selama *packer stuck* di sumur X dan Z

Sumur	Kedalaman (ft)	Aktifitas Selama Stuck	Lamanya Terjadinya Stuck	Kondisi String	Lamanya Proses Fishing (hrs)	Total Hari Perbaikan sumur (hrs)	Total Kedalaman (ft)
Sumur X	382	Run Packer	0	Bebas	0	31	1694
	1150	Run Packer	0	Bebas	0		
	1482	Set Packer	0	Bebas	0		
	1482	POOH Packer	10	Packer Stuck	21 (free)		
	1694	Casing	0	Bebas	0		
Sumur Z	276	Run Packer	0	Bebas	0	89	1724
	460	Run Packer	0	Bebas	0		
	724	Run Packer	0	Bebas	0		
	1538	Run Packer & Set	0	Bebas	0		
	1538	POOH Packer	21	Packer Stuck	68 (Noparted String)		
	1742	Casing	0	Bebas	0		

Data yang terdapat di dalam tabel 4.1 adalah data jenis pekerjaan pada sumur X dan Z dimana dilakukan pada saat sebelum terjadinya *stuck* dan juga lamanya waktu pengerjaan. Dan lamanya pengerjaan terdapat pada table 4.2.

**Tabel 4.2** Total lamanya *packer stuck* di sumur X dan Z

Operation	Sumur X (hrs)	Sumur Z (hrs)
Pekerjaan Swab	8.5	12
RIH Packer	4	6
POOH Packer	31	74
Total	43.5	92

Pada tabel 4.3 adalah data pendukung untuk sumur X dan Z dalam melakukan desain perhitungan dalam penelitian ini:

**Tabel 4.3** Data sumur X dan Z

Diskripsi	Sumur X	Sumur Z
Water Cut (%)	65	83
Oil Cut (%)	35	17
Panjang Tubing 3-1/2" J-55 (ft)	31	31
Berat Tubing 3-1/2" J-55 (ft)	9.30	9.30
Maximum Over Load (Lbs)	71.544	96.126
Over Load (Lbs)	67.000	67.000
Densitas Fluida Formasi (ppg)	8.33	8.33
Specific Gravity Besi	7.85	7.85

Densitas Besi (489,5 Lb/ft <sup>3</sup> : 65,5 ppg)	7.473	7.473
SG Air	1	1
Casing Size (Inch)	7	7
Well Depth (ft)	1780	1824
Tubing Depth (ft)	1482	1538
Perpanjangan tubing, e (Inch)	7	13
Bouyancy Factor @ Densitas 8,33	0.8733	0.8733
Fishing Tools	Jar, Bumper Sub, Over Shoot, Taper Tab, Die Collar, Wash Pipe	Jar, Bumper Sub, Over Shoot, Taper Tab, Die Collar, Wash Pipe
Fishing Jar Tension (Lbs)	60.000	60.000

#### 4.2 Desain Perhitungan *Fishing Job* Sumur X Dan Z

Untuk melakukan desain perhitungan *fishing job* di sumur X dan Z bisa dilakukan penentuan sebagai berikut :

##### 4.2.1 Penentuan titik jepit dengan metode *stretch*

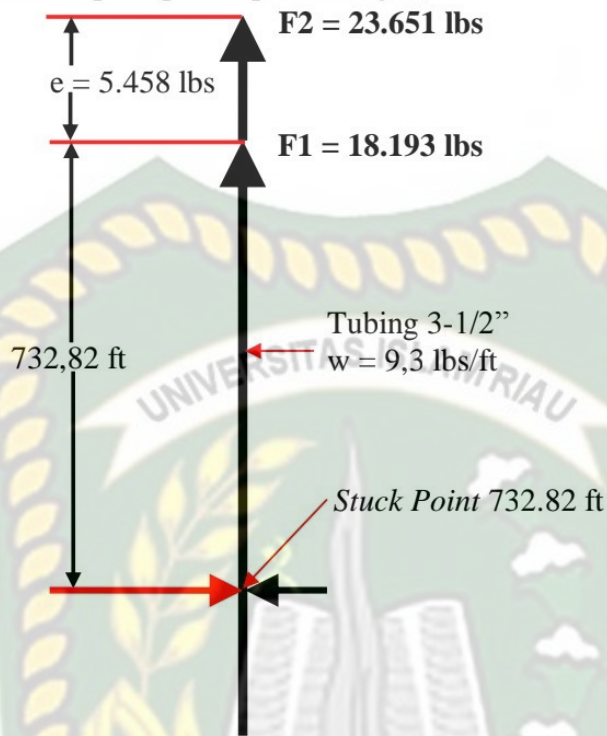
Metode ini merupakan hubungan antara beban tarikan dan perpanjangan yang dihasilkan sebagai aplikasi dari *Young's Modules of Elasticity* dengan menggunakan persamaan 1.

$$SPL = 735 \times 10^3 \times \frac{(w)X(e)}{(F2-F1)}$$

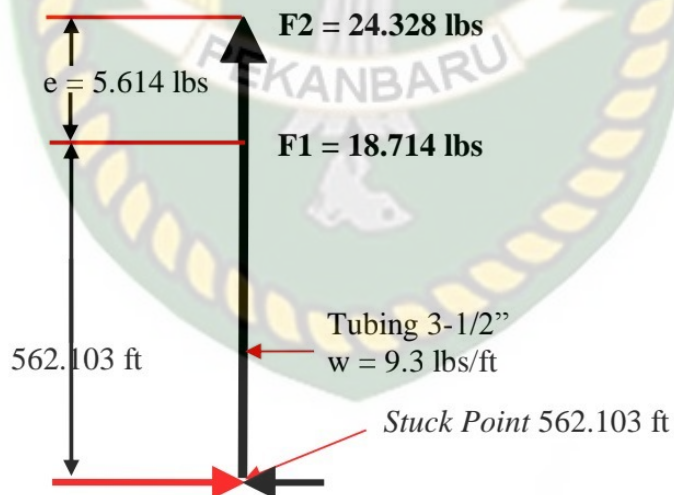
SPL= Letak *stuck point*

Dari hasil perhitungan untuk penentuan titik jepit diperoleh Gaya yang terjadi ketika pipa di tarik pada sumur X adalah sebesar 18.193 lbs dan sumur Z sebesar 18,714 lbs, dan untuk sumur X tarikan (*tension*) sebesar 5.458 lbs dan sumur Z sebesar 5.614 lbs sedangkan letak titik jepit untuk masing-masing sumur adalah sebesar 23.651 lbs untuk sumur X dan 24.328 lbs untuk sumur Z, dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari pada skematik sumur X dan Z seperti dibawah ini:

Skematik sumur X pada proses pemancangan



Skematik sumur Z pada proses pemancangan



Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pada gambar bahwa F2 lebih besar dari pada F1, dan dapat dilihat titik jepit sumur Z lebih dalam dari pada sumur X dan stuck point dari pada sumur X dan Z.

#### 4.2.2 Penentuan *Bouyancy Factor*

Penentuan *Bouyancy Factor* pada perhitungan ini menggunakan persamaan:

$$BF = (1 - \rho_m / \rho_s) = (1 - \gamma_m / \gamma_s)$$

Dari hasil perhitungan *bouyancy factor* untuk sumur X diperoleh sebesar 0.8828 dan pada sumur Z diperoleh sebesar 0.8771, dengan diketahuinya nilai *bouyancy factor* dapat diketahui berapa besar beban yang diberikan kepada *string* untuk mengimbangi perlawanan dari bawah.

#### 4.2.3 Penentuan beban *tension*

Penentuan beban *tension* pada perhitungan ini menggunakan persamaan 3 seperti dibawah ini:

$$P = [(Ldp \times Wdp) + (Ldc \times Wdc)] \times BF$$

Dari hasil perhitungan pada sumur X diperoleh *tension* sebesar 1674.71 lbs dan pada sumur Z diperoleh *tension* sebesar 14639.82 lbs, dimana besar kecilnya nilai *tension* dipengaruhi oleh kedalaman sumur dan banyaknya jumlah *string* yang digunakan.

**Tabel 4.4** Hasil Perhitungan Desain *Fishing Job* Sumur X Dan Z

Diskripsi	Sumur X	Sumur Z
Titik Jepit (ft)	732.82	562.103
Bouyancy Factor	0.8828	0.8769
Beban Tension (lbs)	1674.71	14639.82

### 4.3 Analisis Keberhasilan Dan Kegagalan *Fishing Job* Menggunakan *Breaking Free Technique* Pada Sumur X Dan Z

Ada beberapa analisis yang dilakukan terhadap penyebab *stuck* di sumur X dan Z.

#### 4.3.1 Analisis terhadap berat *string* yang terbaca di *weight indicator*

Hambatan rangkaian terjepit yang terjadi pada interval ini, di identifikasikan sebagai "*Hole Pack-Off*" atau lubang sumur tertimbun kembali oleh runtuhan, *scale* atau benda lain yang menempel didinding *casing* atau ada benda asing yang masuk kedalam sumur. Hal ini terbukti dengan terdapatnya tanda yang di tunjukan oleh *weight indicator*, dimana waktu saat jepitan terjadi yang menunjukkan bahwa adanya jenis jepitan (*Hole Pack-Off*) indikator

terbaca oleh sensitivitas di *weight indicator*, dan adanya kelainan diberat *string* (P. K. Crus, 1980).

#### 4.3.2 Analisis terhadap kecepatan alir di *annulus*

Dari hasil kecepatan di *annulus*, akibat adanya penyempitan lubang sumur bor yang menutup *annulus*, menyebabkan pipa atau rangkaian pipa terjepit hal ini menyebabkan tidak adanya aliran sirkulasi dan tekanan pemompaan *fluida* baik untuk sirkulasi atau untuk *reverse out* menjadi meningkat dan aliran dari *annulus* terhenti dan ini menandakan adanya tumpukan *scale* atau material di sekitar *annulus*.

#### 4.3.3 Analisis terhadap pemompaan *fluida* dari dalam *tubing* dan *annulus*

Untuk mengetahui apakah terjadi *stuck* pada *string* atau pada pompa dilakukan pemompaan *fluida* melalui *string* (*tubing*) dan *annulus* untuk mengetahui adanya kenaikan atau tidak dalam proses pemompaan.

**Table 4.5.** Hasil pemompaan yang dilakukan di sumur X dan Z

No	Item	Well Name	Well Name
		X	Z
<b>Volume data</b>			
1	Tubing Volume	12.893 bbl	13.380 bbl
2	Annulus Volume	40.755 bbl	42.295 bbl
<b>Volume displace bbl</b>			
1	Tubing Volume	19.339 bbl	20.070 bbl
2	Annulus Volume	21.416 bbl	22.225 bbl
<b>Pressure data before displace</b>			
1	Tubing Pressure	25 psi	36 psi
2	Casing pressure	60 psi	80 psi
<b>Pressure data after displace</b>			
1	Tubing Pressure increase	620 psi	694 psi
2	Casing pressure increase	530 psi	618 psi

Dari hasil pemompaan melalui *string* dan *annulus* dapat dilihat dari tabel bahwa adanya *stuck* pada *string* atau pompa pada saat pencabutan terlihat pada kenaikan tekanan pada sumur X sebesar 620 psi pada *tubing pressure*, 530 psi pada *casing*

*pressure* dan sumur Z sebesar 694 psi pada *tubing pressure*, 618 psi pada *casing pressure*.

#### 4.4 Keekonomian *fishing job* di sumur X dan Z

Pada permasalahan *down hole tool* yang terjepit dapat ditangani dengan menggunakan *fishing tools*. *Fishing tools* digunakan untuk mengambil rangkain peralatan *packer* di dalam sumur. Pada kasus terjepitnya *packer* di lapangan X dan Z ini *fishing tools* yang digunakan adalah *over shoot*. Alasan menggunakan *over shoot* pada kasus ini adalah penggunaan yang efisien serta kemampuan dari alat ini untuk mengatasi masalah *fishing*. Pada saat melakukan aktivitas *fishing* dicari nilai keekonomisan dengan cara sebagai berikut:

*Keekonomian Fishinh Job*

$$= \frac{\text{Lost Last Hole Cost} + \text{Lost In hOle Cost}}{\text{Dayly Cost}} \times \text{Succes Ratio}$$

##### A. Keekonomian *fishing job* sumur X

Dari perhitungan keekonomian di sumur X dapat dilihat bahwa, dalam proses *fishing job* keekonomiannya sebesar 2.08 hari, karena apabila sudah melewati 2.08 hari proses pemancingan di sumur X tidak ekonomis.

##### B. Keekonomian *fishing job* sumur Z

Dari perhitungan keekonomian di sumur Z dapat dilihat bahwa, dalam proses *fishing job* keekonomiannya sebesar 0.7125 hari, karena apabila sudah melewati 0.7125 hari proses pemancingan di sumur X tidak ekonomis. Proses pemancingan yang terjadi di sumur Z waktu yang dipergunakan untuk memancing terlalu lama dan hasil yang diperoleh tidak memadai, sehingga proses pemancingan yang dilakukan disumur ini adalah tidak ekonomis.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dari penelitian tugas akhir ini dapat ditarik beberapam kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh titik jepit sumur X di kedalaman 732.82 ft, *buoyancy factor* sebesar 0.8828, beban *tension* sebesar 1674.71 lbs. sedangkan sumur Z diperoleh titik jepit di kedalaman 562.103 ft, *buoyancy factor* sebesar 0.8769, beban *tension* sebesar 14639.82 lbs.
2. Pekerjaan *fishing job* yang dilakukan pada sumur X berhasil di lakukan karena dengan waktu pengerjaan selama 87 jam dan nilai keekonomiannya sebesar 2.08 hari dan objek berhasil diangkat ke permukaan. Sedangkan di sumur Z waktu pengerjaan selama 184 jam dan di peroleh keekonomian *fishing* sebesar 0.7125 hari dan objek berhasil diangkat ke permukaan, tetapi memiliki biaya dan waktu yang lama, sehingga pengeluaran dana di sumur Z lebih besar di bandingkan di sumur X, hal ini menyebabkan sumur Z tidak ekonomis.

#### 5.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya, apabila meneliti dengan kasus yang sama, sebaiknya dilakukannya penelitian mengenai teknik pembebasan *stuck point* pada sumur *directional*, dimana teknik ini yang digunakan adalah sama tetapi tingkat kesulitan lebih banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelung, D. (1991). *Technique for braking free*.
- Alhogbi, B. G. (2017). Evaluasi Penyebab Pipa Terjepit Pada Sumur M di Lapangan “X” di Pertamina EP. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 21–25. <http://www.elsevier.com/locate/scp>
- Bradley, W. B., Jarman, D., Plott, R. S., Wood, R. D., Schofield, T. R., Auflick, R. A., & Cocking, D. (1991). *Task force approach to reducing stuck pipe costs*. 841–846. <https://doi.org/10.2523/21999-ms>
- Cearly, J. Douglas. (1999). Abstract: Fishing Techniques for Drilling Operations. *AAPG Bulletin*, 83 (1999)(Moore 1955). <https://doi.org/10.1306/00aa9b06-1730-11d7-8645000102c1865d>
- Cearley, J. D. (1999). Abstract: Fishing Techniques for Drilling Operations. *AAPG Bulletin*.
- Chima, J., Zhou, S., Al-hajji, A., Okot, M., Sharif, Q. J., Clark, D., Aramco, S., Moellendick, E., Holt, C., Neidhardt, D., & Corporation, T. (2012). *SPE 160857 Casing Drilling Technology Application : Case Histories from Saudi Arabia*.
- Ezeakacha, C. P., Salehi, S., Ghalambor, A., & Bi, H. (2018). *SPE-189471-MS Investigating Impact of Rock Type and Lithology on Mud Invasion and Formation Damage*.
- Hilts, R. L., Fowler, S. H., & Pleasants, C. W. (1993). Fishing with coiled tubing. *Proceedings of the Middle East Oil Show*, 1, 125–140. <https://doi.org/10.2523/25499-ms>
- Hunter, G., & Ollerenshaw, A. (2015). Application of modern technology to a multi-

position down hole drilling electronic circulating valve and integral disconnect mechanism. *SPE/IADC Drilling Conference, Proceedings, 2015-Janua*, 910–925. <https://doi.org/10.2118/173063-ms>

J, J. A. R., G, L. Á. A., Casiano, R. R., Pozos, M. De, & Sur, D. (2002). *SPE 74399 Successful Drilling In Highly Depleted Formations*.

Kaswir Badu, I. (2002). Fishing. *PPT. MIGAS*, 1.

Kemp, G. (1986). *Oilwell Fishing Operations : Toolsand Technigues GoreKemp*. Gulf Publishing Company.

Lestari, S. (1986). Kimia Fisika Hidrokarbon. *Teknik Perminyakan , Fakultas Teknologi Mineral , Universitas Trisakti*, Bab VII.

Naraghi, E. (2013). Prediction of drilling pipe sticking by active learning method (ALM). *Journal of Petroleum and Gas Engineering*, 4(7), 173–183. <https://doi.org/10.5897/jpge2013.0166>

Oketch, B. A. (2014). Analysis of Stuck Pipe Incidents in Menengai. *Orkustofnun*, 9(27), 27. <https://orkustofnun.is/gogn/unu-gtp-report/UNU-GTP-2014-27.pdf>

P. K. Crus. (1980). *Fishing techniques in water well drilling: cable tool drilling*. 1.

Parveen. (2013). Fishing and milling tools. *Parveen Industries PVT, Ltd., Webpage*. [www.parveenoilfield.com/fishing-milling-tools.html](http://www.parveenoilfield.com/fishing-milling-tools.html)

Salminen, K., Cheatham, C., Smith, M., & Valiulin, K. (2016). Stuck pipe prediction using automated real-time modeling and data analysis. *SPE/IADC Drilling Conference, Proceedings, 2016-Janua*. <https://doi.org/10.2118/178888-ms>

Savari, S., Whitfill, D. L., & Walker, J. (2016). *SPE/IADC-178165-MS Lost Circulation Management in Naturally Fractured Reservoirs*. January, 26–28.

- Shivers, R. M., & Domangue, R. J. (1993). Operational decision making for stuck-pipe incidents in the gulf of Mexico: a risk economics approach. *SPE Drilling and Completion*, 8(2), 125–130. <https://doi.org/10.2118/21998-PA>
- Short, J.A. (1981). Fishing and casing repair. *PennWell Publishing Co., Tulsa, OK*, 365 Pp.
- Short, James A. (1995). Prevention, Fishing And Casing Repair. *Penn Well Publishing Books, Tulsa, Oklahoma , USA*.
- SPE. (2007). Petroleum engineering handbook II: Drilling engineering. *SPE – Society of Petroleum Engineers, USA*.
- Tjondro, Bambang, I. (2003). Fishing Tools. *Training Book, Bandung*.
- Varco, N. O. (2000). *Fishing tools*. 1–52. [downhole@nov.com](mailto:downhole@nov.com)
- Velayati, A., & Tokhmechi, B. (2014). Freeing stuck pipe probability and estimation of fishing success in Iranian southwestern fields . *Jcrsdj*, 2(4), 514–520. [www.jcrs010.com](http://www.jcrs010.com)