

**STUDI LABORATORIUM ANALISIS PENGARUH CaCO<sub>3</sub>  
PADA LUMPUR OIL BASE MUD DAN WATER BASE MUD  
UNTUK MENGONTROL FILTRATION LOSS**



Dokumen ini adalah Arsip Milik :  
**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :

Nama : Hasril Fauzul Azi

NPM : 143210029

Program Studi : Teknik Perminyakan

Judul Skripsi : Study Laboratorium Analisis Pengaruh CaCO<sub>3</sub> Pada Lumpur Oil Base Mud dan Water Base Mud Dalam Mengontrol Filtration Loss

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Pengaji dan diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Richa Melisa, ST., MT

(.....)

Pengaji I : Ir. H. Ali Musnal, MT

(.....)

Pengaji II : Hj. Fitrianti, ST., MT

(.....)

Ditetapkan di : Pekanbaru

Tanggal : 06 Desember 2019

Disahkan Oleh:

DEKAN  
FAKULTAS TEKNIK

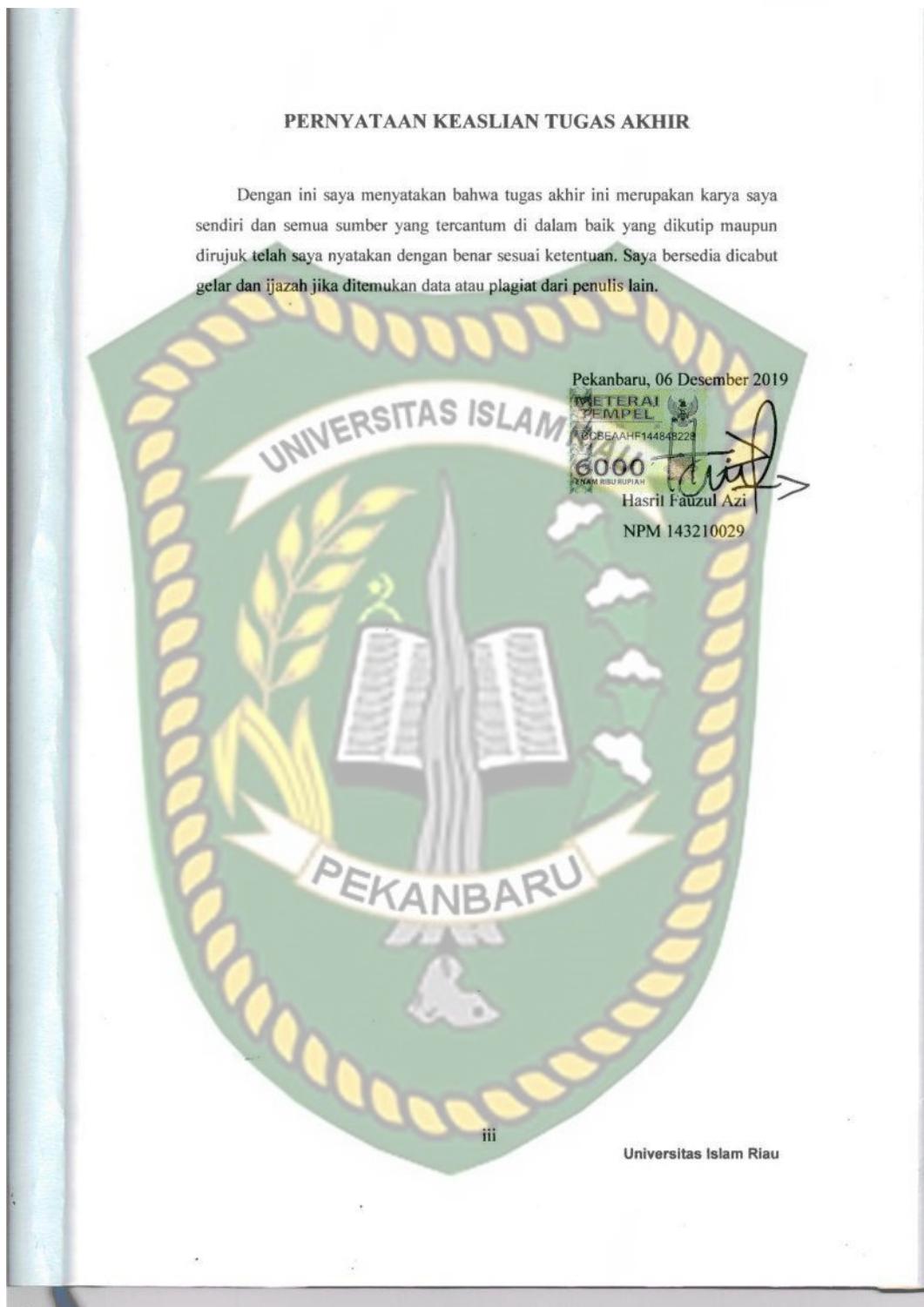
KETUA PROGRAM STUDI  
TEKNIK PERMINYAKAN

Ir. H. ABD. KUDUS ZAINI, MT.MS. Tr

Dr. ENG.MUSLIM, MT

### **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya saya sendiri dan semua sumber yang tercantum di dalam baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai ketentuan. Saya bersedia dicabut gelar dan ijazah jika ditemukan data atau plagiat dari penulis lain.



## KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa 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 Ayah Hasanuddin dan Ibu sitti Asma, serta Kakak Astuti Putri Herlina A.Md dan Adik Asrina Fitri Handayani atas segala doa dan kasih sayang, dukungan moril dan materil yang diberikan sampai penyelesaian tugas akhir.
2. Ibu Richa Melysa, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran masukan dalam penyusunan tugas akhir ini, memberikan nasihat, penyemangat selama menjalani perkuliahan di Teknik Perminyakan
3. Ketua prodi bapak Dr. Eng. Muslim, MT dan sekretaris prodi ibu Novrianti, ST. MT serta dosen-dosen yang sangat banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
4. Bapak Idham Khalid, S.T., M.T. selaku Ketua Laboratorium Pemboran Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di Teknik Perminyakan.
5. Senior perminyakan Lazuhardy Vozika F S.T, Aznil Arif Rahman Amd, dan Satria Putra Samudra Amd dan kawan kawan akamigas Balongan yang telah mendukung dan membantu selama penulisan tugas akhir ini terselesaikan.
6. Teman–teman Teknik Perminyakan angkatan 2014, terutama PE 14A yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini
7. Teman-teman Teknik Mesin yang telah yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan.

Teriring doa saya, semoga Allah memberi balasan atas kebaikan semua pihak yang membantu. Semoga tugas akhir membawa manfaat bagi ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 06 Desember 2019

Hasril Fauzul Azi



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## DAFTAR ISI

### HALAMAN SAMPUL

HALAMAN PENGESAHAN ..... Error! Bookmark not defined.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ..... Error! Bookmark not defined.

KATA PENGANTAR ..... iv

DAFTAR ISI ..... vi

DAFTAR GAMBAR ..... viii

DAFTAR TABEL ..... ix

DAFTAR LAMPIRAN ..... x

DAFTAR SINGKATAN ..... xi

DAFTAR SIMBOL ..... xii

ABSTRAK ..... xiii

ABSTRACT ..... xiv

BAB I 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 ..... 4

2.1	LUMPUR PEMBORAN .....	4
2.1.1	Fungsi Lumpur Pemboran .....	5
2.2	JENIS JENIS LUMPUR PEMBORAN .....	5
2.2.1	<i>Water Base Mud</i> .....	5
2.2.2	<i>Oil Base Mud</i> .....	6
2.2.3	<i>Air or gas –based Mud</i> .....	6
2.3	SIFAT FISIK LUMPUR PEMBORAN .....	7
2.3.1	<i>Filtration Loss</i> .....	7
2.4	KALSIUM KARBONAT ( $\text{CACO}_3$ ) .....	8
2.5	PENILITIAN TERDAHULU .....	9

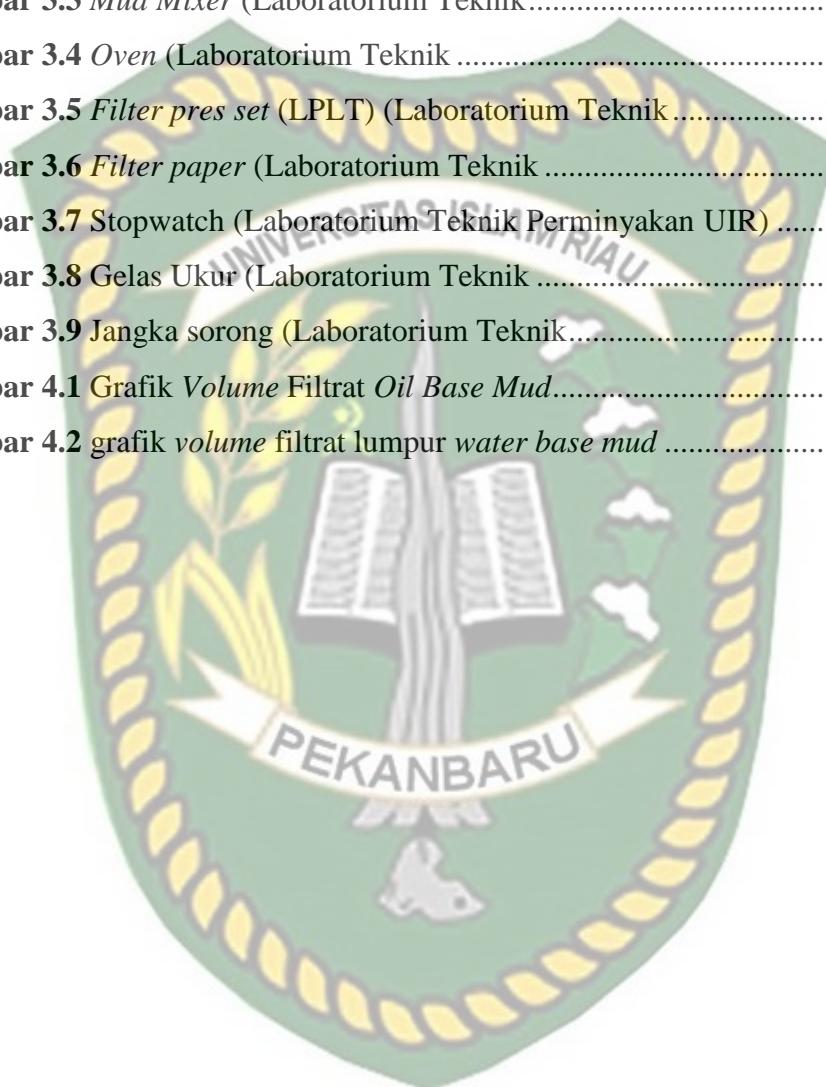
BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..... 11

3.1	WAKTU DAN TEMPAT PELAKSANAAN PENELITIAN .....	11
-----	---	----

3.2	JADWAL PENELITIAN .....	11
3.3	FLOW CHAT .....	12
3.4	SAMPEL PENILITIAN .....	13
3.5	ALAT DAN BAHAN.....	13
3.5.1	Alat .....	13
3.5.2	Bahan.....	13
3.6	GAMBAR ALAT DAN FUNGSI ALAT .....	13
3.7	PRESEDUR PEMBUATAN LUMPUR STANDAR + CACO <sub>3</sub> .....	16
3.8	PRESEDUR PENGUJIAN VOLUME FILTRAT .....	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>	
4.1	ANALISI PERBANDINGAN EFEK PENAMBAHAN CACO <sub>3</sub> PADA LUMPUR OIL BASE MUD DAN WATER BASE MUD TERHADAP FILTRATION LOSS .....	18
4.2	ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN CACO <sub>3</sub> DI LUMPUR OIL BASE MUD DAN WATER BASE MUD PADA SUHU YANG BERBEDA TERHADAP FILTRATION LOSS.....	20
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>24</b>	
5.1	KESIMPULAN .....	24
5.2	SARAN.....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		
<b>LAMPIRAN.....</b>		
	Lampiran 1 Perhitungan Lumpur Volume Sampel .....	
	Lampiran 2 Tabel Hasil Pengamatan Volume Filtrat dan Mud Cake .....	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram alir .....	12
Gambar 3.2 Timbang Digital.....	13
Gambar 3.3 <i>Mud Mixer</i> (Laboratorium Teknik.....	14
Gambar 3.4 <i>Oven</i> (Laboratorium Teknik .....	14
Gambar 3.5 <i>Filter pres set</i> (LPLT) (Laboratorium Teknik .....	14
Gambar 3.6 <i>Filter paper</i> (Laboratorium Teknik .....	15
Gambar 3.7 Stopwatch (Laboratorium Teknik Perminyakan UIR) .....	15
Gambar 3.8 Gelas Ukur (Laboratorium Teknik .....	15
Gambar 3.9 Jangka sorong (Laboratorium Teknik.....	16
Gambar 4.1 Grafik <i>Volume Filtrat Oil Base Mud</i> .....	21
Gambar 4.2 grafik <i>volume filtrat lumpur water base mud</i> .....	23



## DAFTAR TABEL

<b>Table 3.1</b> Jadwal Penilitian.....	11
<b>Tabel 4 1</b> Hasil Pengamatan <i>Volume Filtrat Oil Base Mud</i> .....	18
<b>Tabel 4 2</b> Hasil Pengamatan <i>Volume Filtrat Water Base Mud</i> .....	19
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengamatan <i>Volume Filtrat Oil Base Mud</i> tidak menggunakan zat additive CaCO <sub>3</sub> .....	20
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengamatan <i>Volume Filtrat Oil Base Mud</i> menggunakan zat additive CaCO <sub>3</sub> .....	20
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengamatan <i>Volume Filtrat Water Base Mud</i> tidak menggunakan additive CaCO <sub>3</sub> .....	22
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengamatan <i>Volume Filtrat Water Base Mud</i> menggunakan zat additive CaCO <sub>3</sub> .....	22



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Perhitungan Lumpur *Volume Sampel*.....

Lampiran 2 Tabel Hasil Pengamatan *Volume Filtrat dan Mud Cake* .....



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## DAFTAR SINGKATAN

API	<i>American Petroleum Institute</i>
$\text{CaCO}_3$	<i>Kalsium karbonat</i>
$\text{CaC}_2$	<i>Kalsium karbida</i>
$\text{CaOH}$	<i>Kalsium hidroksid</i>
Hc	<i>Hidrocarbon</i>
$\text{H}_2\text{O}$	<i>Air</i>
LPLT	<i>Low Pressure Low Temperature</i>
Na	<i>Natrium</i>
$\text{NaHCO}$	<i>Natrium bikarbonat</i>
OBM	<i>Oil Base Mud</i>
WBM	<i>Water Base Mud</i>
PSI	<i>Pounds per Squer inch</i>



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## DAFTAR SIMBOL

*Fahrenheit*

gr                   *Gram*

m                   *Massa*

mm                  *Milimeter*

ml                  *Mililiter*

v                   *Volume*



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

# **STUDI LABORATORIUM ANALISIS PENGARUH $\text{CaCO}_3$ PADA LUMPUR OIL BASE MUD DAN WATER BASE MUD UNTUK MENGONTROL FILTRATION LOSS**

**HASRIL FAUZUL AZI**

**143210029**

## **ABSTRAK**

Kehilangan cairan lumpur di formasi akan menyebabkan kerugian karena filtrat yang masuk ke formasi dapat membentuk zona permeabilitas berkurang sehingga tingkat produksi menjadi lebih rendah. Lumpur berbahan dasar air pada kedalaman mendekati 17.000 ft dengan suhu reservoir  $204^{\circ}\text{C}$  akan menyebabkan penguapan dan meningkatkan viskositas. Sedangkan lumpur berbahan dasar minyak *oil base mud* tahan terhadap suhu tinggi, dengan menggunakan salah satu additive yaitu  $\text{CaCO}_3$  yang dimana dapat mengurangi kemungkinan kerusakan formasi dengan membentuk *filter cake* dan *permeabilitas* yang rendah (ketebalan optimum) pada suhu tinggi.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian pada lumpur water base mud dan oil base mud di suhu 77 ,122 ,167 ,212 untuk mengetahui pengaruh *additive* kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) terhadap *filtration loss*, dimana lumpur  $\text{CaCO}_3$  dicampur dengan lumpur standar dengan komposisi  $\text{CaCO}_3$  2 gram dan di uji pada suhu 77 ,122 ,167 ,212 . Kemudian untuk mengetahui *volume* filtrat dan tebal *mud cake*, pengujian *filtration loss* dan *mud cake* dilakukan dengan menggunakan alat LPLT (*Low Pressure Low Temperature*) selama 30 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *filtration loss* yang didapat di lumpur tidak menggunakan  $\text{CaCO}_3$  pada lumpur *oil base mud* di suhu 77 didapat *volume* filtrat 5ml dan pada lumpur yang mengandung  $\text{CaCO}_3$  di dapat *volume* filtrat 4ml. Sedangkan pada lumpur *water base mud* yang tidak menggunakan zat additive  $\text{CaCO}_3$  di suhu 77 *volume* filtrat 7,5ml dan lumpur yang mengandung  $\text{CaCO}_3$  di dapat *volume* filtrat 6,5ml. ini menunjukkan bahwa penggunaan  $\text{CaCO}_3$  pada lumpur standar sangat berpengaruh terhadap lumpur *water base mud* dan *oil base mud* dibandingkan dengan lumpur standar yang tidak menggunakan zat additive  $\text{CaCO}_3$  hal ini di sebabkan karna penggunaan zat additive  $\text{CaCO}_3$  dapat menurunkan kehilangan fluida loss.

**Kata Kunci:** *filtration loss*, *mud cake*, *water base mud*, *oil base mud*

# **STUDY OF LABORATORY ANALYSIS OF THE EFFECT OF *CaCO<sub>3</sub>* ON OIL BASE MUD AND WATER BASE MUD TO CONTROL LOSS FILTRATION**

**HASRIL FAUZUL AZI**

**143210029**

## **ABSTRACT**

*Loss of mud liquid in the formation will cause losses because the filtrate that enters the formation can form a reduced permeability zone so that the production rate becomes lower. Water based mud at depths approaching 17,000 ft with a reservoir temperature of 204°C will cause evaporation and increase viscosity, while oil based mud is resistant to high temperatures, by using one additive, CaCO<sub>3</sub> which can reduce the possibility of formation damage by forming filters cake and low permeability (optimum thickness) at high temperatures.*

*In this study, testing was carried out on water base mud and oil base mud at temperatures of 77 , 122 , 122 , 167 , 212 to determine the effect of additive calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>) on filtration loss, where CaCO<sub>3</sub> mud was mixed with standard mud with CaCO<sub>3</sub> composition 2 grams and tested at temperatures of 77 , 122 , 167 , 212 . Then to find out the filtrate volume and thickness of the mud cake, the filtration loss and mud cake tests were carried out using a LPLT (Low Pressure Low Temperature) tool for 30 minutes.*

*The results showed that the filtration loss obtained in mud that did not use CaCO<sub>3</sub> in the Oil Base Mud slurry at 77 obtained a volume of filtrate 5 ml and in mud containing CaCO<sub>3</sub> the filtrate volume was 4 ml. As for the Water Base Mud that does not use the additive CaCO<sub>3</sub> at temperature 77 the volume of the filtrate 7.5 ml and the mud containing CaCO<sub>3</sub> in the filtrate volume 6.5 ml. this shows that the use of CaCO<sub>3</sub> in standard mud is very influential on water base mud and oil base mud compared to standard mud that does not use CaCO<sub>3</sub> additives, this is because the use of CaCO<sub>3</sub> additives can reduce fluid loss*

**Keywords:** filtration loss, mud cake, water base mud, oil base mud

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 LATAR BELAKANG

Lumpur pemboran merupakan suatu cairan yang terdiri dari campuran material dan *additive* yang digunakan selama operasi pemboran berlangsung (Fitrianti, 2017). Komponen *additive* merupakan bagian dari sistem yang digunakan untuk mengontrol sifat-sifat lumpur bor. Bahan kimia tersebut pada umumnya digunakan untuk mengontrol: viskositas, pH, densitas, *filtration loss*. (Arif , Buntoro, Sudarmoyo, & Rubiandini, 2001)

Penggunaan lumpur konvensional berbasis air di reservoir dapat menyebabkan mud filtration dan mud cake di lubang sumur karena proses pelarutan, oleh karena itu jenis lumpur khusus di desain. (Shedid A, 2017) Lumpur yang melewati lapisan *permeable* akan membentuk *mud cake* dikarenakan lolosnya fluida kedalam formasi. Jika *filtration loss* dan pembentukan *mud cake* tidak dikontrol, ia akan menimbulkan berbagai masalah baik selama operasi pemboran maupun dalam evaluasi formasi dan tahap produksi. *Mud cake* yang tebal akan menjepit pipa pemboran sehingga sulit diangkat dan diputar, sedangkan *filtrat* yang masuk ke formasi dapat menimbulkan formasi damage. (Rubiandini, 2010)

Dengan formasi yang rusak diakibatkan oleh invasi lumpur dapat mengurangi produktivitas sumur, dengan menggunakan salah satu aditif yaitu  $\text{CaCO}_3$  yang dapat mengurangi kemungkinan kerusakan formasi dengan membentuk *filter cake*, *permeabilitas* yang rendah (ketebalan optimum) dan mengurangi invasi lebih lanjut dari padatan dan *filtrat* ruang pori batuan. (Iqbal, et al., 2019) menggunakan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) memiliki keunggulan membentuk *cake* yang kuat untuk menahan dinding lubang bor, (Rahman & Pratama, 2018) sebagai *weighting agent* pada lapisan formasi yang terdapat shale, (Ramadhan, 2015) dan dapat digunakan untuk menghentikan *fluida loss* karena sifat mekanis dan kimianya tahan terhadap perbedaan tekanan. (Sajadian a, Motlagh, & Daya, 2016)

Menurut (Aydin, 2015) pada penilitian menggunakan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dimesh di 45-500 di suhu 77 , dimana hasil penilitian dapat membangun jembatan antara fluida pengeboran dan sumur bor karena kesederhanaan penggunaan, alasan ekonomi dan mengakibatkan berkurangnya mud filtration.

Lumpur berbahan dasar air pada kedalaman mendekati 17.000 ft dengan suhu reservoir 399 akan menguap dan meningkatkan viskositas, Sedangkan lumpur berbahan dasar minyak *oil base mud* tahan terhadap suhu tinggi dan pada lapisan formasi *shale* atau *clay* yang sensitif baik terhadap formasi biasa maupun formasi produktif. (Shedid A, 2017) Hal ini menjadi dasar dari penelitian untuk melakukan pengujian study analisis pengaruh efektivitas  $\text{CaCO}_3$  pada lumpur *oil base mud* dan *water base mud* dalam mengontrol *filtration loss* di suhu 77 , 122 , 167 , 212

## 1.2 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Menentukan perbandingan efek penambahan  $\text{CaCO}_3$  pada lumpur *oil base mud* dan *water base mud* terhadap *filtration loss*
2. Menganalisis pengaruh penambahan  $\text{CaCO}_3$  di lumpur *oil base mud* dan *water base mud* pada suhu yang berbeda terhadap *filtration loss*

## 1.3 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian yang diharapakan adalah adanya dampak aspek keuntungan yang berpengaruh pada proses penelitian pada penambahan  $\text{CaCO}_3$  di lumpur *oil base mud* dan *water base mud* pada pemboran,bermanfaat bagi pembaca dan peneliti berikutnya.

## 1.4 BATASAN MASALAH

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang jauh dari tujuan yang dimaksud, maka dalam penelitian ini hanya membahas perbandingan *oil base mud* dan *water base mud* menggunakan *additive*  $\text{CaCO}_3$ , menggunakan

minyak diesel solar, hanya menggunakan parameter suhu 77 , 122 , 167 , 212 penelitian ini hanya skala lab teknik perminyakan universitas islam riau



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Alhamdulillah kita telah diberi kesempatan oleh Allah SWT. untuk menjalani kehidupan di bumi ini dengan segala rahmat dan nikmat rezeki-nya yang telah tersedia, yang dimana telah diciptakannya langit dan bumi sebagai mana Allah SWT telah berfirman dalam QS. Saad ayat:27 yang artinya: "Dan kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah, yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir maka celakalah orang-orang kafir itu,karena mereka akan masuk neraka". Dan Dimana pada Firman Allah dalam Surah Al-A'raf ayat 56 "Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik". (Q.S. Al-A'raf [7]:56).

Manusia dalam rangka ini merupakan subjek penentu terhadap lingkungannya, karena pada dasarnya penciptaan alam yang telah berlangsung sejak lama sebelum manusia ada, tidak lain, kecuali untuk bekal manusia agar tercapailah tujuan hidup manusia (Suhendra, 2013)

#### 2.1 LUMPUR PEMBORAN

Lumpur pemboran merupakan salah satu faktor penting dalam melakukan operasi pemboran dimana kecepatan pemboran, efisiensi dan juga keselamatan operasi pemboran sangat bergantung pada lumpur pemboran yang digunakan. Untuk itu sifat-sifat lumpur harus diamati, dianalisa, dan disesuaikan dengan kondisi lapangan sehingga dihasilkan suatu karakteristik yang paling tepat, sesuai dengan kebutuhannya dalam operasi pemboran. Dengan menggunakan lumpur bor yang sesuai maka diharapkan operasi pemboran itu dapat berjalan dengan lancar. (Hamid, Wijayanti, & Pradiko, 2017)

### 2.1.1 Fungsi Lumpur Pemboran

Menurut (Adam, Bourgoyne, Millhem, Chenevert, & Young, 1986) Lumpur pemboran mempunyai fungsi utama:

1. Menahan atau mengimbangi tekanan formasi, sifat fisik lumpur yang berkaitan dengan fungsi ini adalah densitas lumpur pemboran yang memberikan tekanan hidrostatis sebesar  $0.052 \times \text{densitas} \times \text{tinggi kolom}$  lumpur dalam lubang bor.
2. Mengangkat serbuk bor dan melepaskan di permukaan, sifat fisik lumpur yang berkaitan dengan fungsi ini adalah viscositas dan dimensi serbuk bornya
3. Mengurangi sebagian berat rangkaian pemboran, sifat fisik lumpur yang berkaitan dengan fungsi ini adalah adanya gaya apung atau bouancy faktor.
4. Mendinginkan dan melumasi rangkaian pemboran dan bit, sifat fisik lumpur yang berkaitan dengan fungsi ini adalah kapasitas penyerapan panas dari sistem lumpur, dan berkaitan dengan stabilitas lumpur untuk menahan pengaruh HPHT.
5. Media informasi logging, sifat fisik lumpur yang berpengaruh terhadap fungsi ini adalah resistivitas dari jenis lumpur untuk *filtrat loss/mud cake* yang terjadi disekitar lubang bor

## 2.2 JENIS JENIS LUMPUR PEMBORAN

Lumpur pemboran yang umumnya digunakan dalam suatu operasi pengeboran dapat digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu *water-based mud*, *oil-based mud*, dan *air or gas-based mud* (Pamungkas, 2004) pemilihan lumpur pemboran tergantung pada perilaku formasi yang akan di bor (Durueke & Nwokoye, 2012)

### 2.2.1 Water Base Mud

Komposisi lumpur ini terdiri dari air tawar atau air asin, *clay* dan *chemical additive*. Komposisi ini ditentukan sesuai kondisi didalam lubang sumur bor. *Water based mud* merupakan jenis lumpur yang dapat membentuk *mud cake* dan berguna untuk menjaga lubang bor agar tidak runtuh.

Dibandingkan dengan lumpur pemboran jenis lain, *water based mud* memiliki keunggulan yaitu tingginya nilai *yield point* dan penurunan kehilangan tekan formasi, sehingga dapat meningkatkan stabilitas lubang bor. Konstituen utama dari *water based mud* adalah air, semua konstituen lain seperti *bentonite* dan *barite* dianggap sebagai *additive*. *Bentonite* sering dianggap sebagai *additive* lumpur pemboran yang penting karena memberikan viskositas dan sebagai *filtration loss control* (Fink, 2012)

### **2.2.2 Oil Base Mud**

*Oil base mud* (OBM) memiliki bahan dasar berupa minyak, biasa digunakan adalah solar. (Hanif & Hamid, 2015) Lumpur ini merupakan emulsi dari water in oil yang terdiri dari kontinu (diesel oil, crude oil atau saraline) dan fasa terdispersi (air) atau juga sering disebut invert emulsion, jenis lumpur ini digunakan untuk formasi yang mempunyai masalah shale (clay swelling) dan dapat mencegah kerusakan formasi (permeability damage) yang terjadi karna WBM (water base mud) karna mud filtrate masuk kedalam formasi (Halim & Christyaha, 2006)

Menurut (Rubiandini, 2010) Oil base mud ini sendiri tahan terhadap lapisan shale atau clay yang sensitif baik terhadap formasi biasa maupun formasi produktif, Kegunaan terbesar adalah pada completion dan workover sumur. kegunaan lain adalah untuk melepaskan drill pipe yang terjepit, mempermudah pemasangan casing dan liner. Sedangkan kekurangannya adalah bahwa penggunaan dari OBM memiliki pengaruh buruk pada lingkungan, karena biasanya digunakan diesel oil sebagai fasa kontinu dari OBM, karena tingginya kadar aromatik dalam diesel oil atau solar menyebabkan diesel oil tersebut bersifat toksik.

### **2.2.3 Air or gas -based Mud**

Keuntungan dari jenis lumpur ini terutama adalah dapat menghasilkan laju pemboran yang lebih tinggi. Karena alat yang biasa digunakan adalah kompresor dan hanya membutuhkan sedikit peralatan dan ruang kerja.

## 2.3 SIFAT FISIK LUMPUR PEMBORAN

Menurut (Suhascaryo, Rubiandini, & Handayani, 2001) Sifat fisik lumpur pemboran yang utama harus dikontrol dalam suatu operasi pemboran baik migas atau panas bumi adalah densitas, viscositas dan gel strength, dan filtration loss.

1. Densitas merupakan sifat fisik lumpur untuk menahan tekanan formasi agar tidak terjadi blow out dan mencegah terjadinya break down formation.
2. Viscositas menunjukkan kekentalan lumpur dalam suatu aliran (rheologi)
3. Gel strength menunjukkan kekentalan lumpur dalam kondisi diam pada periode tertentu sedangkan pada kondisi dinamis atau bergerak disebut yield point Secara ilmiah viscositas merupakan suatu bilangan yang besarnya tergantung antara besarnya shear stress dan shear rate. Sifat fisik ini akan berpengaruh terhadap rheologi lumpur dalam pembersihan dasar lubang bor
4. Filtration loss merupakan suatu filtrat yang hilang dari komponen cair sistem lumpur pemboran yang masuk kedalam formasi yang ditembus oleh mata bor. Sedangkan komponen padat yang menempel pada dinding lubang bor disebut mud cake. Pengaruh dari filtrat ini adalah menyebakan formation damage atau swelling dan mengurangi diameter lubang bor akibat adanya mud cake tersebut

### 2.3.1 *Filtration Loss*

Untuk banyak alasan, industri perminyakan dalam 20 tahun terakhir telah menghabiskan banyak biaya dan energi untuk menentukan *volume filtrate* lumpur pemboran yang memasuki batuan di sekitar lubang bor dan banyak upaya penelitian untuk mengurangi *volume filtrate* ini. Beberapa alasan upaya untuk menentukan *volume filtrate* lumpur pemboran adalah sebagai berikut: (Ferguson, Klotz, & Aime, 1954)

1. Jika *filtrate* merusak permeabilitas dari *oil sand*, kerusakan yang dihasilkan pada produktivitas sumur minyak akan tergantung pada jarak *filtrate* yang menginvasi *oil sand* pengurangan *volume filtrate* dapat meningkatkan produktivitas sumur.
2. *Filtrate* yang menembus bagian *shale* dapat menyebabkan *shale* mengembang ke lubang sumur, Jika permasalahan ini tidak dapat

terkontrol dapat menyebabkan pipa bor terjepit. Penurunan *volume filtrate* dapat mengurangi masalah pengeboran.

3. Kurva *electric log resistivity* berubah karena invasi *filtrate* lumpur pemboran, perubahannya tergantung pada kedalaman *filtrate* menginvasi. Mengetahui tentang kedalaman ini diperlukan sebelum *resistivity log* dapat ditafsirkan secara akurat.

Ada dua jenis dari *filtration* yaitu *static filtration*, *dynamic filtration* dan memahami mekanisme setiap jenis *filtration* serta implikasi praktisnya dapat menyebabkan pengurangan yang signifikan dalam *filtrate* lumpur pemboran tanpa mengurangi fungsi dari lumpur pemboran (S. O. & G. K., 2012).

*Static filtration* dari lumpur pemboran telah lama diakui sebagai parameter penting untuk operasi pengeboran. Karena prosedur pengujian laboratorium standar hanya mempertimbangkan kondisi statis, sifat filtrasi dan *mud cake* dalam sirkulasi berkelanjutan dan *dynamic filtration* sangat penting untuk mengaplikasikan kondisi dibawah permukaan secara actual (Osgouie, Ozyurtkan, Altun, & Dilsiz, 2012)

*Static filtration* terjadi ketika pemompaan lumpur pemboran terganggu. Gangguan menciptakan perbedaan antara tekanan hidrostatik di sumur bor dan di *reservoir*, dan dari masalah itu terjadi *static filtration*. Tingkat *static filtration* dikendalikan oleh penebalan *mud cake* yang terus menerus. Di sisi lain, *dynamic filtration* terjadi ketika lumpur pemboran dipompa melalui sumur. Dalam proses ini, ketebalan *mud cake* ditentukan oleh keseimbangan dinamis dari dua faktor yaitu jumlah partikel padat yang terendapkan dan laju erosi yang disebabkan oleh *shear stress* yang dihasilkan oleh aliran fluida di sumur (Calcada, Scheid, de, Waldmann, & Martins, 2011).

## 2.4 KALSIUM KARBONAT ( $\text{CaCO}_3$ )

Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) adalah zat yang pada umumnya ditemukan dalam batuan disemua bagian dunia. Terutama terdapat di batuan gamping yang tersusun oleh mineral kalsit, dimana hampir 90% batuan gamping terbentuk dari sedimen biokimia yang di sekresi marine dan sisanya mengandung sedimen kimia yang mengendap di dasar danau dan laut, batuan gamping anorganik terbentuk

ketika perubahan kimia atau temperature air yang meningkatkan konsentrasi kalsium karbonat ke titik pengendapannya. Kalsium karbonat memiliki kelompok mineral karbonat, mempunyai kandungan asam (Tarbuck & Lutgens, 2018) Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) merupakan komponen utama dari cangkang organisme laut, siput, mutiara dan kulit telur. Bentuk yang paling umum yang terdapat dialam adalah kapur dan marmer, diproduksi oleh sedimentasi dari cangkang siput fosil kecil, kerang dan karang selama jutaan tahun. (Pratama, 2014)

Menurut (Soemargono & Billah, 2007) Kalsium karbonat umumnya diperoleh dari suspensi kapur pada dalam air dan gas karbon dioksida. Batu kapur terlebih dahulu dikalsinasi pada suhu  $50^0 \pm 1050^0 \text{C}$  dan kalsium oksida yang diperoleh dipadamkan dan diencerkan dengan air, kemudian disaring dengan ayakan yang ukuran lubangnya tertentu untuk mendapatkan suspensi yang memenuhi syarat. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) biasanya digunakan dalam berbagai industri, contohnya cat, karet, kosmetik dan kertas karna mempunyai mutu yang tinggi, terutama kemurnian dan kehalusannya kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) merupakan salah satu bahan yang paling bermanfaat dan serbaguna yang dikenal manusia.

Pada dunia permisyakan terutama lumpur pemboran kalsium karbonat berguna sebagai *weighting agent* pada lapisan formasi yang terdapat shale (Ramadhan, 2015) kalsium yang ditambahkan pada suspense air dan bentonite akan menggantikan kation sodium pada lempengan clay, secara umum dengan penambahan kalsium akan menurunkan derajat hidrasi clay dan clay swelling. untuk menghentikan *fluida loss* biasanya digunakan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) karena sifat mekanis dan kimianya tahan terhadap perbedaan tekanan. (Sajadian a, Motlagh, & Daya, 2016) Penggunaan *additive*  $\text{CaCO}_3$  juga dapat mengurangi kemungkinan kerusakan formasi dengan membentuk filter cake, permeabilitas yang rendah (ketebalan optimum), dan mengurangi invasi lebih lanjut dari padatan dan filtrat ruang pori batuan (Iqbal, et al., 2019).

## 2.5 PENILITIAN TERDAHULU

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (Aydin, 2015) pada penilitian menggunakan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dimana dapat membangun jembatan

antara fluida pengeboran dan sumur bor. Pada penilitian yang di lakukan (Hamid A,2018) lumpur menggunakan *additive CaCO<sub>3</sub>* pada lumpur berbahan KCL lebih efektif digunakan pada jenis seepage lost, yang diharapkan bahan tersebut dapat menutup pori-pori yang ada pada formasi pasir atau formasi karbonat, dimana mempunyai butiran halus sangat baik dalam mengatasi adanya kehilangan lumpur pada formasi batuan pasir yang porous.

Sedangkan pada penilitian (Ali & Gursat, 2017) fluida loss pada suspensi padat yang kuat disuhu tinggi. menunjukkan lumpur sepiolit tanpa kalsium karbonat tidak bisa membentuk pori-pori pada setiap suhu, tekanan dan ukuran pori. Sebaliknya, lumpur sepiolit mengandung CaCO<sub>3</sub> memiliki kemampuan yang bias membentuk pori-pori pada setiap suhu dan tekanan

Pembuatan Lumpur *Oil base mud* dibuat dua macam sistem lumpur pemboran yang di teliti, yaitu lumpur pemboran berbahan dasar smooth fluid dengan perbandingan konsentrasi 70% - 30% (Pradigma Grahadiwin, Ir. Lilik Zabidi, MS, 2016). Penelitian fluid lumpur dalam skala laboratorium yang dilakukan untuk menguji berbagai sifat fisik lumpur dengan ratio 75%-25% dan 80%-20% (Hanif & Hamid, 2015)

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam penelitian Tugas Akhir ini, penulis melakukan penelitian dengan metode *experiment*, Penelitian Tugas Akhir ini berjudul pengujian pengaruh aktivitas CaCO<sub>3</sub> pada lumpur *oil base mud* dan *water base mud* dalam mengontrol *filtration loss*, sedangkan teknik pengumpulan data yang termasuk data primer seperti data yang didapat dari hasil penelitian, buku referensi, jurnal, makalah yang sesuai dengan topik penelitian. Setelah hasil didapat, dilakukan evaluasi data yang membawa kepada kesimpulan yang merupakan tujuan dari penelitian.

#### **3.1 WAKTU DAN TEMPAT PELAKSANAAN PENELITIAN**

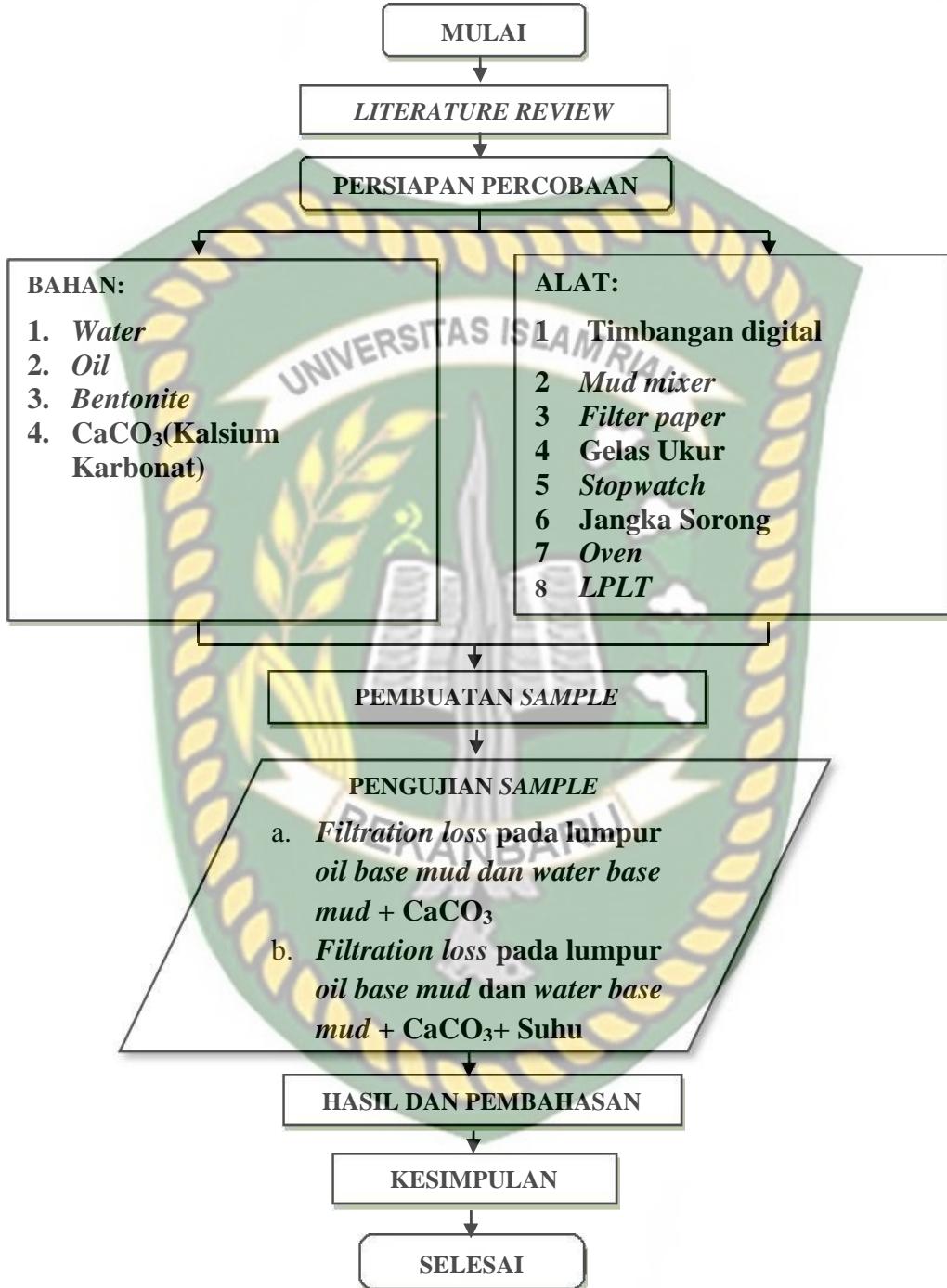
Data yang diperoleh oleh penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini diperoleh dari Penelitian Tugas Akhir yang dilakukan di Laboratorium Pemboran Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau, dan waktunya pada bulan Oktober 2019.

#### **3.2 JADWAL PENELITIAN**

**Table 3.1 Jadwal Penilitian**

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan (Minggu)							
	Bulan Oktober 2019				Bulan November 2019			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur	■	■						
Pembuatan Lumpur		■	■	■	■			
Pengujian Lumpur					■	■		
Hasil dan Pembahasan							■	■

### 3.3 FLOW CHAT



Gambar 3.1 Diagram alir

### 3.4 SAMPEL PENILITIAN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah  $\text{CaCO}_3$

### 3.5 ALAT DAN BAHAN

#### 3.5.1 Alat

1. Timbangan digital
2. *Mud mixer*
3. *Cup mixer*
4. *LPLT Filter press*
5. Jangka sorong
6. Gelas Ukur
7. *Stopwatch*
8. *Oven*
9. *Filter Paper*

#### 3.5.2 Bahan

1. Oil
2. Air
3. Bentonite
4.  $\text{CaCO}_3$

### 3.6 GAMBAR ALAT DAN FUNGSI ALAT

Berikut ini adalah gambar alat yang digunakan selama penelitian beserta Fungsinya

1. Timbangan Digital

Fungsi: Mengukur/menimbang massa dari bahan-bahan yang akan digunakan.



**Gambar 3.2 Timbang Digital (Laboratorium Teknik)**

## 2. *Mud Mixer*

Fungsi: Pencampur/pengaduk bahan-bahan untuk pembuatan lumpur.



**Gambar 3.3** *Mud Mixer* (Laboratorium Teknik)

## 3. *Oven*

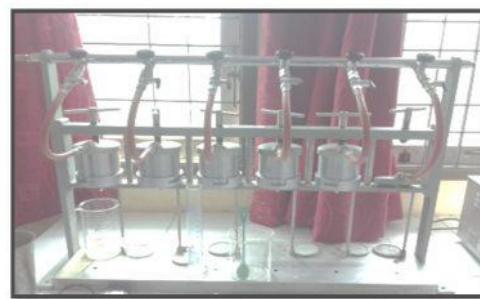
Fungsi: Memberikan energi panas yang berguna untuk proses pemanasan lumpur pemboran



**Gambar 3.4** *Oven* (Laboratorium Teknik)

## 4. *Filter press set (LPLT)*

Fungsi: Memberikan tekanan pada lumpur untuk mendapatkan *filtrate* dan ketebalan *mud cake*



**Gambar 3.5** *Filter pres set (LPLT)* (Laboratorium Teknik)

5. *Filter paper*

Fungsi: Menyaring lumpur pemboran



**Gambar 3.6** Filter paper (Laboratorium Teknik)

10. Stopwatch

Fungsi: Acuan waktu selama melakukan penelitian



**Gambar 3.7** Stopwatch (Laboratorium Teknik)

11. Gelas ukur

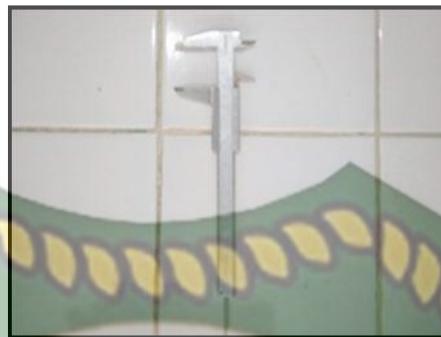
Fungsi: Alat untuk mengukur *volume* air yang akan digunakan mengukur *volume filtrate* selama melakukan penelitian



**Gambar 3.8** Gelas Ukur (Laboratorium Teknik)

12. Jangka Sorong

Fungsi: Mengukur ketebalan *mud cake* yang didapat selama proses *filtration loss*



Gambar 3.9 Jangka sorong (Laboratorium Teknik)

### 3.7 PRESEDUR PEMBUATAN LUMPUR STANDAR + CACO<sub>3</sub>

Langkah pengukuran pembuatan lumpur di laboratorium menurut (Harry, Oduola, Ademiluyi, & Joel, 2017)

1. Mempersiapkan *Mud Mixer* dan *Cup Mixer*.
2. Menimbang *bentonite* sebesar 22,5 gr dan air sebanyak 350 ml.
3. *Mix bentonite* dan air selama 20 menit. (ulangi langkah tersebut dengan penambahan zat additive 2gr CaCO<sub>3</sub>)
4. Diamkan lumpur yang telah dibuat selama 16 jam dalam keadaan wadah tertutup pada suhu ruangan.
5. Setelah 16 jam, aduk lumpur dan masukkan kedalam *mud mixer*. Lalu, *mix* selama 5 menit
6. Sedangkan pembuatan lumpur standar oil base mud ulangi langkah diatas dengan Komposisi: 260,75 ml oil + 111,75 LS (lumpur Standar) + 2 gr CaCO<sub>3</sub>

### 3.8 PRESEDUR PENGUJIAN VOLUME FILTRAT

Langkah pengukuran *filtration loss* dan menurut (API, 2010)

Pembuatan Lumpur Membuat lumpur dasar 350 cc *aquadest* + 22,5 gr *bentonite* Lumpur Dasar: LS (Lumpur Standar) + CaCO<sub>3</sub>

Lumpur oil base mud : lumpur oil base mud + CaCO<sub>3</sub>

1. Mempersiapkan alat *Filter Press* dan segera memasang filter paper serap mungkin dan meletakan gelas ukur dibawah silinder untuk menampung fluid *Filtrate*.
2. Menuangkan campuran lumpur ke dalam silinder sampai batas 1 inch dibawah permukaan silinder, ukur dengan jangka sorong dan segera menutup rapat.
3. Kemudian mengalirkan udara dengan tekanan 100 psi.
4. Segera mencatat *volume Filtrate* sebagai fungsi dari waktu dengan stop watch, selama 30 menit.
5. Menghentikan penekanan udara, membuang tekanan udara dalam silinder (*Bleed Off*), dan sisa lumpur dalam silender dituangkan kembali kedalam *mixer cup*.
6. Menentukan tebal *Mud Cake* dengan menggunakan jangka sorong



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium teknik perminyakan uir, Pada bab ini dilakukan analisis pengaruh dari  $\text{CaCO}_3$  terhadap *filtration loss* pada lumpur pemboran untuk mengetahui *volume filtrat*, Selanjutnya dilakukan juga analisis terhadap pengaruh variasi lamanya waktu pemanasan terhadap lumpur pemboran *oil base mud* dan *water base mud*.

#### 4.1 ANALISIS PERBANDINGAN EFEK PENAMBAHAN $\text{CACO}_3$ PADA LUMPUR OIL BASE MUD DAN WATER BASE MUD TERHADAP FILTRATION LOSS

Lumpur pemboran yang baik adalah lumpur pemboran yang mempunyai *volume filtrat* rendah (Arif, Buntoro, Sudarmoyo, & Rubiandini, 2001). Lumpur pemboran harus mempunyai sifat yang dapat mengeluarkan sedikit filtrat, terutama pada saat dilakukan pemboran pada lapisan yang akan diproduksikan (Hamid A. , 2017). Dibawah ini adalah tabel hasil pengamatan sampel lumpur dengan menggunakan penambahan aditif  $\text{CaCO}_3$  dan tidak menggunakan penambahan zat additive  $\text{CaCO}_3$  Pada lumpur *oil base mud* *water mud* dan *base mud*.

**Tabel 4.1** Hasil Pengamatan *Volume Filtrat Oil Base Mud*

Sampel	Massa Bentonite (gr)	Volume Oil (ml)	Massa $\text{CaCO}_3$ (gr)	Suhu ( )	Volume Filtrat (ml)
Non $\text{CaCO}_3$	22,5	245	-	77	5
$\text{CaCO}_3$	22,5	245	2	77	4

Pada table 4.1 pengujian pada lumpur *oil base mud* terhadap *filtration loss* dengan menggunakan 2 sampel yang berbeda dimana pada sampel non  $\text{CaCO}_3$  menggunakan sampel bentonite 22,5 gr dan *oil* 245 ml tanpa penambahan  $\text{CaCO}_3$  didapatkan *volume filtrat* 5 ml sedangkan pada penggunaan lumpur *oil base mud* dengan penambahan sampel zat additive 2 gr, 22,5 gr bentonite dan 245 ml *oil* di

dapatkan *volume* filtrate 4 ml. hal ini di sebabkan karna penggunaan lumpur oil base mud yang hanya menggunakan sedikit air pada lumpur *oil base mud*. Pencampuran zat *additive*  $\text{CaCO}_3$  dan oil base mud mendapatkan reaksi kimia  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{CaC}_2$  dari reaksi ini menyatakan bahwa kapur membentuk endapan di lumpur oil basae mud dan memiliki sifat asam ketika perubahan kimia atau temperature air yang meningkatkan konsenterasi kalsium karbonat ke titik pengendapannya. dimana penggunaan zat additive  $\text{CaCO}_3$  sebagai *weighting agent* di lumpur *oil base mud* dimana  $\text{CaCO}_3$  merupakan mineral yang mengandung kalsit pada lapisan lumpur pemboran. (Dong, 2013)

**Tabel 4.2** Hasil Pengamatan *Volume* Filtrat Water Base Mud

Sampel	Massa Bentonite (gr)	Volume Air (ml)	Massa $\text{CaCO}_3$ (gr)	Suhu (°)	Volume Filtrat (ml)
Non $\text{CaCO}_3$	22,5	350	-	77	7,5
$\text{CaCO}_3$	22,5	350	2	77	6,5

Sedangkan berdasarkan table 4.2 pengujian pada lumpur *water base mud* terhadap *filtration loss* dengan menggunakan alat *filter press set* (LPLT) selama 30 menit untuk mendapatkan nilai *volume filtrate* dengan menggunakan 2 sampel yang dimana pada sampel non  $\text{CaCO}_3$  menggunakan sampel bentonite 22,5 gr dan air 350 ml tanpa penambahan  $\text{CaCO}_3$  didapatkan *volume filtrat* 7,5 ml sedangkan pada penggunaan lumpur *water base mud* dengan penambahan sampel zat additive 2 gr, 22,5 gr bentonite dan 350 ml air di dapatkan *volume filtrate* 6,5 ml. Dari 2 sampel ini menunjukan bahwa penggunaan  $\text{CaCO}_3$  pada lumpur standar sangat berpengaruh terhadap lumpur *water base mud* dibandingkan dengan lumpur standar yang tidak menggunakan zat additive  $\text{CaCO}_3$ , pencampuran ini menjadi reaksi kimia  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{CO}_2$  Dari reaksi ini lumpur menjadi basa karna  $\text{CaCO}_3$  berubah menjadi NaOH dimana sifat NaOH dapat membuat lumpur menjadi kental dan mengembangnya lumpur dapat membentuk filter cake dan permeabilitas yang rendah (ketebalan optimum) pada lumpur pemboran. (Iqbal, et al., 2019)

#### **4.2 ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN $\text{CACO}_3$ DI LUMPUR OIL BASE MUD DAN WATER BASE MUD PADA SUHU YANG BERBEDA TERHADAP FILTRATION LOSS**

Tabel berikut menunjukkan perbandingan hasil pengujian lumpur pemboran dengan penambahan *additive* dan tidak menggunakan *additive*, *additive* yang digunakan untuk mendapatkan perbandingan yaitu  $\text{CaCO}_3$  pada lumpur *oil base mud* dan *water base mud*, sampel yang di uji menggunakan variasi suhu yang berbeda, dimana suhu pemanasannya adalah 77 , 122 , 167 , 212 dimana lumpur di panaskan selama 120 menit.

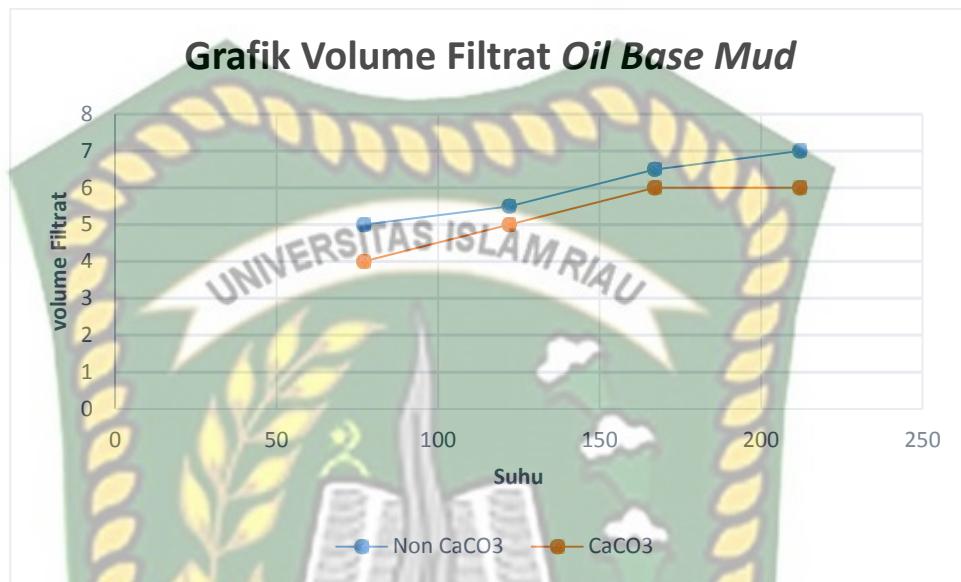
**Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Volume Filtrat Oil Base Mud tidak menggunakan zat additive  $\text{CaCO}_3$**

Sampel	Massa Bentonite (gr)	Volume Oil (ml)	Massa $\text{CaCO}_3$ (gr)	Suhu ( )	Volume Filtrat (ml)
Sampel A	22,5	245	-	77	5
Sampel B	22,5	245	-	122	5,5
Sampel C	22,5	245	-	167	6,5
Sampel D	22,5	245	-	212	7

**Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Volume Filtrat Oil Base Mud menggunakan zat additive  $\text{CaCO}_3$**

Sampel	Massa Bentonite (gr)	Volume Oil (ml)	Massa $\text{CaCO}_3$ (gr)	Suhu ( )	Volume Filtrat (ml)
Sampel A	22,5	245	2	77	4
Sampel B	22,5	245	2	122	5
Sampel C	22,5	245	2	167	6
Sampel D	22,5	245	2	212	6

Pada tabel 4.3 dan table 4.4 pengujian menggunakan lumpur berbasis *oil* pada setiap Sampel menggunakan komposisi bentonite 22,5 gr dan *oil* 245 ml, sedangkan pada lumpur oil base mud yang menggunakan  $\text{CaCO}_3$  komposisinya 2 gr. Pengujian di lakukan dengan menggunakan alat *filter pres set* selama 30 menit.



**Gambar 4.1 Grafik Volume Filtrat Oil Base Mud**

Dari gambar grafik 4.1 didapatkan bahwa *volume* filtrat pada kedua sempel masih di bawah rank standar *API Spec 13A* yaitu 15ml. Penggunaan zat additive pada  $\text{CaCO}_3$  nampak jelas, pada suhu 77° di dapatkan nilai filtrat 5ml, dan pada lumpur yang menggunakan  $\text{CaCO}_3$  nilai filtrat 4 ml. ketika suhu di naikan sampai 212° zat additive  $\text{CaCO}_3$  dapat mengurangi *volume* filtrat, dimana lumpur yang tidak menggunakan additive  $\text{CaCO}_3$  nilai *volume* filtrat 7ml, sedangkan pada lumpur oil base mud menggunakan  $\text{CaCO}_3$  mempunyai nilai *volume* filtrat 6,3ml. Hal ini di sebabkan karna penggunaan zat additive  $\text{CaCO}_3$  dapat menurunkan kehilangan fluida loss (Aydin, 2015).

**Tabel 4.5** Hasil Pengamatan *Volume Filtrat Water Base Mud* tidak menggunakan additive  $\text{CaCO}_3$

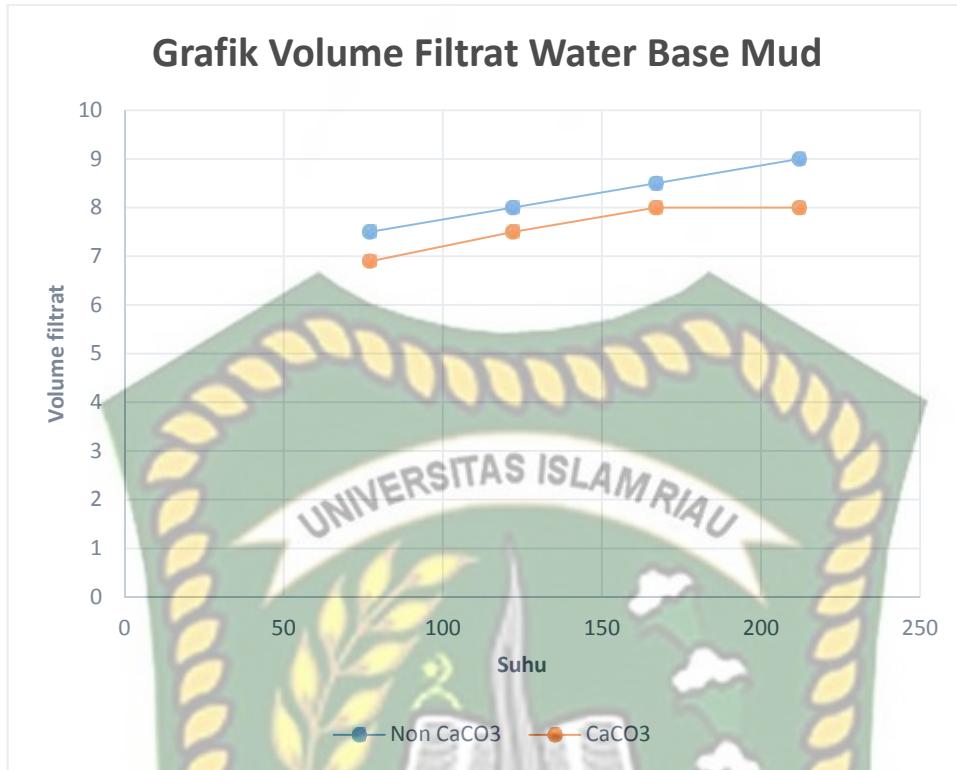
Sampel	Massa Bentonite (gr)	Volume Air (ml)	Massa $\text{CaCO}_3$ (gr)	Suhu ( )	Volume Filtrat (ml)
Sampel A	22,5	350	-	77	7,5
Sampel B	22,5	350	-	122	8
Sampel C	22,5	350	-	167	8,5
Sampel D	22,5	350	-	212	9

Pada tabel 4.5 pengujian ini menggunakan empat sampel. Sampel D dengan komposisi bentonite 22,5 gr dan air 350 ml tanpa penambahan  $\text{CaCO}_3$  didapatkan *volume filtrat* 9 ml. Menurut standar *API Spec 13A* maka untuk *Sample D* tidak menggunakan zat additive  $\text{CaCO}_3$  nilai *volume filtratenya* masih di bawah nilai maksimum yang telah ditetapkan, sedangkan pada sampel A,B,C di dapatkan *volume filtrat* 7,5ml, 8ml, 8,5ml.

**Tabel 4.6** Hasil Pengamatan *Volume Filtrat Water Base Mud* menggunakan zat additive  $\text{CaCO}_3$

Sampel	Massa Bentonite (gr)	Volume Air (ml)	Massa $\text{CaCO}_3$ (gr)	Suhu ( )	Volume Filtrat (ml)
Sampel A	22,5	350	2	77	6,9
Sampel B	22,5	350	2	122	7,5
Sampel C	22,5	350	2	167	8
Sampel D	22,5	350	2	212	8

Pada tabel 4.6 pengujian ini menggunakan empat sampel. Sampel D dan C dengan komposisi bentonite 22,5 gr dan air 350 ml menggunakan  $\text{CaCO}_3$  didapatkan nilai *volume filtrat* yang sama yaitu 8 ml, sedangkan pada sampel A,B,C di dapatkan *volume filtrat* 6,9 ml, 7,5 ml, 8 ml.



**Gambar 4.2** grafik *volume filtrat* lumpur *water base mud*

Dari gambar grafik 4.2 didapatkan bahwa penggunaan CaCO<sub>3</sub> nilai *volume filtrat* menurun dibandingkan tanpa menggunakan CaCO<sub>3</sub>. Dari penelitian ini dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi suhu, semakin banyak *volume filtrat* hal ini terjadi karena masuknya air kedalam pori-pori lumpur pemboran sehingga ketika di beri tekanan 100 psi selama 30 menit air dari lumpur pemboran terkompres keluar, sehingga *volume filtrat* dari lumpur *water base mud* tanpa CaCO<sub>3</sub> semakin tinggi dengan nilai *volume* 9 ml sedangkan lumpur *water base mud* CaCO<sub>3</sub> memiliki nilai *volume filtrat* 8. Hal ini terjadi karna CaCO<sub>3</sub> dapat menghentikan *fluida loss* karena sifat mekanis dan kimianya tahan terhadap perbedaan tekanan. (Sajjadian a, Motlagh, & Daya, 2016) Lumpur CaCO<sub>3</sub> merupakan lumpur pengeboran yang memiliki kapasitas yang baik dan stabilitas terhadap suhu tinggi, dan merupakan pilihan yang baik untuk suhu tinggi (Ali & Gursat, 2017)

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian lumpur pemboran pada lumpur oil base mud dan water base mud menggunakan *additive CaCO<sub>3</sub>* pada lumpur *oil base mud* menunjukkan hasil yang berbeda, dimana nilai *volume filtrate* yang didapatkan pada *additive CaCO<sub>3</sub>* yaitu 4 ml, sedangkan pada lumpur yang menggunakan *CaCO<sub>3</sub>* didapatkan *volume filtrate* 5 ml dan pada lumpur *water base mud* didapat hasil yang berbeda, nilai *volume filtrat* 7.5 ml dan pada penggunaan *CaCO<sub>3</sub>* didapatkan nilai *volume filtrat* 6.5 ml. penggunaan *additive CaCO<sub>3</sub>* pada lumpur pemboran sangat berpengaruh dibandingkan pada lumpur yang tidak menggunakan *CaCO<sub>3</sub>*.
2. Penggunaan lumpur *water base mud* di suhu yang di uji dapat menggantikan lumpur *oil base mud*, karena nilai *volume filtrate* yang didapatkan pada lumpur *oil base mud* pada *sample* suhu pemanasan 212 selama 120 menit mengalami penurunan *volume filtrat* 1 ml dari *volume filtrat* yang tidak menggunakan *additive CaCO<sub>3</sub>* dan pada lumpur *water base mud* mengalami penurunan *volume filtrat* yang sama yaitu 1 ml dari *volume filtrat* yang tidak menggunakan *additive CaCO<sub>3</sub>*.

## 5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat penulis berikan dari hasil penelitian tugas akhir ini, disarankan untuk penelitian selanjutnya, Melakukan penilitian menggunakan lumpur *oil base mud* dan *water base mud* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap *rheology* lumpur pemboran disuhu yang sama.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif , L., Buntoro, A., Sudarmoyo, & Rubiandini, R. (2001). Penelitian Sifat Sifat Lumpur Filtrasi Rendah Pada Temperatur Tinggi. *Procedding Simposium Nasional IATMI 2001*, 1-7.
- Adam, T., Bourgoyne, J., Millhem, K. K., Chenevert, M. E., & Young, J. (1986). *Applied Drilling Engineering*. America: society of Petroleum Engineers Richardos,TX.
- Ali, E., & Gursat, A. (2017). Extending thermal stability of calcium carbonate pills using sepiolite drilling fluid. *PETROLEUM EXPLORATION AND DEVELOPMENT*, 477-486.
- API. (2010). *Specification For Drilling Fluid Material*. USA: American Petroleum Institute.
- Arif, L., Buntoro, A., Sudarmoyo, & Rubiandini, R. (2001). Penelitian Sifat-Sifat Rheologi Lumpur Filtrasi Rendah Pada Temperatur Tinggi.
- Aydin, O. (2015). *An Exprimental Study Of Particle Size And Concebration Effects Of Calcium Carbonate On Rheological And Filtration Properties Of Drill-In Fluids*. Turki: Middle East Technical University.
- Calcada, Scheid, d. A., Waldmann, & Martins. (2011). Analysis Of Dynamic And Static Filtration And Determination Of Mud Cake Parameters. *Brazilian Journal Of Petroleum And Gas*, 159-170.
- Dong, l. G. (2013). *Study of the Rheological Properties of Various Oil-Based Drilling Fluids*. Tronoh: Universiti Teknologi PETRONAS.
- Durueke, J. O., & Nwokoye. (2012). Effect of KCL on Rheological Properties of Shale Contaminated Water-Based MUD(WBM). *Global Journal of Researches in Engineering Chemical Engineering*, 1-9.
- Ferguson, C. K., Klotz, J. A., & Aime, J. M. (1954). Filtration From Mud During Drilling. *Journal Of Petroleum Technology*, 30-43.
- Fink, J. K. (2012). *Petroleum Engineer's Guide to Oil Field Chemicals and Fluids*. USA: imprint of Elsevier 225 Wyman Street.

- Fitrianti. (2017). Pengaruh Lumpur Pemboran Dengan Emulsi Minyak Terhadap Kerusakan Formasi Batu Pasir Lempung. *Jurnal of Eat Energy, Enggineering*, 67-79.
- Halim, A., & Christyaha. (2006). Analisa Reservoir Sangatta Terhadap Pengaruh Lumpur Pemboran OBM VS WBM. *IATMI*, 1-14.
- Hamid, A. (2017). Studi Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Lost Circulation Material (LCM) dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Rheologi Lumpur.
- Hamid, A., Wijayanti, P., & Pradiko. (2017). Analisa Penyebab Hilang Sirkulasi Lumpur Pada Pemboran Sumur X Lapangan Y. *Jurnal Petro* 2017, 6 No 3, 86-96.
- Hanif, I., & Hamid, A. (2015). Analisi Lumpur Berbahan Dasar Minyak Saraline Dan SmootH Fluida Pada Temperatur Tinggi Dalam Pengujian Laboratorium. *Seminar Nasional Cendekianwan*, 167-179.
- Harry, T. F., Oduola, K., Ademiluyi, F. T., & Joel, O. F. (2017). Application of Starches from Selected Local Cassava (*Manihot Exculenta Crantz*) as Drilling Mud Additives. *American Journal of Chemical Engineering*.
- Iqbal, R., Zubair, M., Pirzada, F., Abro, F., Ali, M., & Valasai, A. (2019). An Experimental Study on the Performance of Calcium Carbonate Extracted from Eggshells as Weighting Agent in Drilling Fluid. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 3859-3862.
- Osgouie, A. E., Ozyurtkan, M. H., Altun, G., & Dilsiz, E. A. (2012). Dynamic Filtration Properties Of Clay Based Drilling Muds Under Elevated Temperatures. *Society of Petroleum Engineers*, 1-11.
- Pamungkas, J. (2004). *Pengantar Teknik Perminyakan (TM-110)*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Pratama, R. N. (2014). *Efek Anti bakteri Pasta Gigi Yang Mengandung Baking Soda Dan Pasta Gigi Yang Mengandung Fluor Terhadap Pertumbuhan Bakteri Plak*. fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin. Makassar: fakultas kedokteran.
- Rahman, A., & Pratama, G. R. (2018). Penanggulangan Shale Problem Dengan Menggunakan Jenis Lumpur DIF (DRILL IN FLUID). *Jurnal Migasian*, 10-14.

- Ramadhan, R. (2015). Optimasi Penggunaan Polymer Ultrahab Dalam Sistem Water Base Mud Di Sumur RRX-11 Lapangan RRX. *SeminR Nasional Cendikawan*, 472-477.
- Rubiandini, R. (2010). *Drill-005 lumpur pemboran*.
- Sajjadian a, M., Motlagh, E. E., & Daya, A. A. (2016). Laboratory Investigation to Use Lost Circulation Material in Water Base Drilling Fluid as Lost Circulation Pills. *International Journal of Mining Science (IJMS)*, 33-38.
- Shedid A. (2017). Optimal Selection of Mud Type for Solving Drilling Problems of Carbonate. *Petroleum Technology Development Journal*, 124-134.
- Soemargono, & Billah, M. (2007). Pembuatan Kalsium Karbonat Dari Bittern Dan Gas Karbon Dioksida Secara Kontinyu. *Reaktor*, 14-21.
- Suhascaryo, N., Rubiandini, R., & Handayani. (2001). Studi Laboratorium Additif Temperatur Tinggi Terhadap Sifat-Sifat Rheologi Lumpur Pemboran Pada Kondisi Dinamis. *Proceeding Of The 5th Inaga Annual Scientific Conference & Exhibitions*, 1-4.
- Suhendra, A. (2013). Menelisik Ekologis Dalam Al-Qur'an.
- Tarbuck, E. j., & Lutgens, F. K. (2018). *Earth Science*. Jakarta: Erlangga.