

**UJI LABORATORIUM RHEOLOGY, FILTRATION LOSS DAN  
MUD CAKE TERHADAP OIL BASED MUD BERBAHAN DASAR  
SOLAR, PERTADEX, OLI BARU DAN OLI BEKAS**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik*

**Oleh**

**ANDI MARIANSYAH  
NPM. 173210925**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :

Nama : Andi Mariansyah  
Npm : 173210925  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Judul Tugas Akhir : Uji Laboratorium *Rheology, Filtration loss, dan Mud Cake Terhadap Oil Based Mud Berbahan Dasar Solar, Pertadex, Oli Baru dan Oli Bekas.*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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

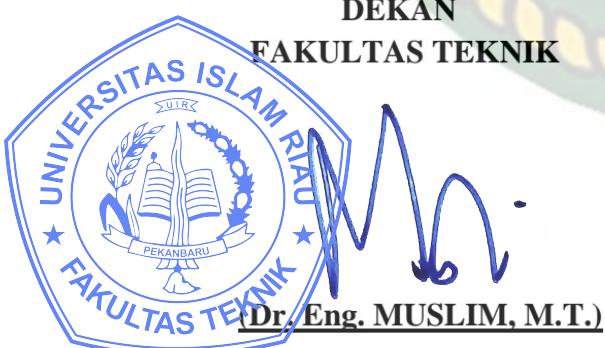
Pembimbing : Idham Khalid, ST., MT (  )  
Penguji I : Fiki Hidayat, S.T.,M.Eng (  )  
Penguji II : Novrianti, S.T.,M.T (  )

Ditetapkan di : Pekanbaru

Tanggal : 9 April 2021

Disahkan oleh :

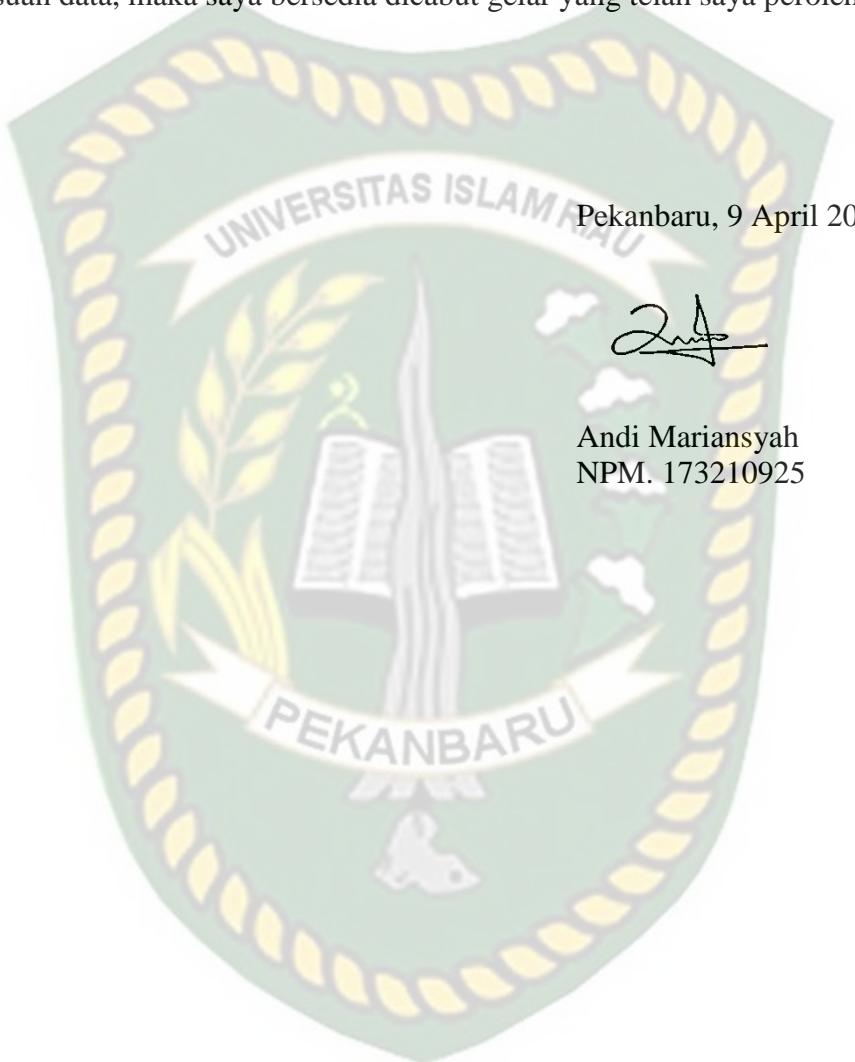
KETUA PROGRAM STUDI  
TEKNIK PERMINYAKAN



  
(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 dirujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai ketentuan. Jika terdapat unsur penipuan atau pemalsuan data, maka saya bersedia dicabut gelar yang telah saya peroleh.



Pekanbaru, 9 April 2021



Andi Mariansyah  
NPM. 173210925

## KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah Subhanna wa Ta'ala 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. Tanpa bantuan dari mereka tentu akan sulit rasanya untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik ini. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, Ayah Muhammad Umar dan Ibu Sri Maryani, Kakak Andita Apriyani dan Adik Muhammad Hafizh Apriansyah, serta keluarga besar Alm. H. Sidik atas segala doa dan kasih sayang, serta dukungan moril maupun materil yang selalu diberikan sampai penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Idham Khalid, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberi pengarahan maupun masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ketua prodi, sekretaris prodi, dosen-dosen dan laboratorium perminyakan yang sangat banyak membantu terkait penelitian tugas akhir, perkuliahan, ilmu pengetahuan, hingga hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
4. Seluruh teman-teman Petro Musi, Teknik Perminyakan UIR dan sahabat-sahabat saya di Palembang yang telah memberikan suport berupa semangat 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, 9 April 2021



Andi Mariansyah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    LATAR BELAKANG.....	1
1.2    TUJUAN PENELITIAN .....	2
1.3    MANFAAT PENELITIAN .....	2
1.4    BATASAN MASALAH .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>OIL BASED MUD</i> .....	5
2.2    DENSITAS.....	6
2.3 <i>RHEOLOGY</i> .....	7
2.3.1 <i>Plastic Viscosity</i> .....	7
2.3.2 <i>Yield Point</i> .....	7
2.3.3 <i>Gel Strength</i> .....	7
2.4 <i>FILTRATION LOSS</i> .....	8
2.5 <i>MUD CAKE</i> .....	8
2.6    KOMPOSISI BASE OIL.....	9
2.6.1    Solar .....	9
2.6.2    Pertadex .....	11
2.6.3    Oli Pelumas Mesin .....	14

2.6.4 Oli Bekas .....	15
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN .....	16
3.2 METODE PENELITIAN .....	17
3.3 JENIS PENELITIAN .....	17
3.3.1 Alat yang digunakan .....	17
3.3.2 Bahan yang digunakan .....	19
3.4 PROSEDUR PENELITIAN.....	20
3.4.1 Pembuatan <i>Oil Based Mud</i> .....	20
3.4.2 Pengujian Densitas Lumpur .....	21
3.4.3 Pengujian <i>Rheology (Plastic Viscosity, Yield Point, Gel Strength)</i> .....	22
3.4.4 Pengujian <i>Filtration Loss dan Mud Cake</i> .....	23
3.5 TEMPAT PENELITIAN.....	23
3.6 JADWAL PENELITIAN .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 PEMBUATAN <i>OIL BASE MUD</i> .....	25
4.2 PENGUJIAN DENSITAS .....	27
4.3 PENGUJIAN RHEOLOGI .....	28
4.3.1 Efek <i>Oil/Water Ratio</i> Terhadap <i>Plastic Viscosity</i> .....	30
4.3.2 Efek <i>Oil/Water Ratio</i> Terhadap <i>Yield Point (100lb/ft<sup>2</sup>)</i> .....	31
4.3.3 Efek <i>Oil/Water Ratio</i> Terhadap <i>Gel Strength (100lb/ft<sup>2</sup>)</i> .....	33
4.4 PENGUJIAN <i>FILTRATION LOSS DAN MUD CAKE</i> .....	34
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
5.1 KESIMPULAN .....	38
5.2 SARAN .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Penelitian .....	16
<b>Gambar 3. 2</b> Peralatan yang digunakan dalam pembuatan oil based mud .....	19
<b>Gambar 4. 1</b> Lumpur oil based mud .....	26
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Densitas Oil Based Mud.....	28
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Nilai Plastic viscosity .....	30
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Nilai Yield Point.....	31
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik Nilai Gel Strength.....	33
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik nilai filtration loss.....	35
<b>Gambar 4. 7</b> Filtrat base oil solar OWR 70/30 .....	36
<b>Gambar 4. 8</b> Grafik nilai mud cake .....	36
<b>Gambar 4. 9</b> Mud Cake base oil solar OWR 70/30 .....	37

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Komposisi Base Oil Solar .....	9
<b>Tabel 2. 2</b> Komposisi Base Oil Pertadex .....	12
<b>Tabel 2. 3</b> Komposisi Base Oil Oli Baru .....	14
<b>Tabel 2. 4</b> Komposisi Base Oil Oli Bekas .....	15
<b>Tabel 3. 1</b> konsentrasi oil based mud OWR(%) 60:40 .....	20
<b>Tabel 3. 2</b> konsentrasi oil based mud OWR(%) 70:30 .....	20
<b>Tabel 3. 3</b> konsentrasi oil based mud OWR(%) 80:20 .....	21
<b>Tabel 3. 4</b> Jadwal Kegiatan .....	24
<b>Tabel 4. 1</b> bahan aditif campuran dan fungsinya.....	25
<b>Tabel 4. 2</b> Pengujian Denstias OBM Oil/Water Ratio 60/40 .....	27
<b>Tabel 4. 3</b> Pengujian Denstias OBM Oil/Water Ratio 70/30 .....	27
<b>Tabel 4. 4</b> Pengujian Denstias OBM Oil/Water Ratio 80/20 .....	27
<b>Tabel 4. 5</b> Standar API untuk rheologi oil based mud .....	29
<b>Tabel 4. 6</b> Pengujian Rheologi OBM Oil/Water Ratio 60/40 .....	29
<b>Tabel 4. 7</b> Pengujian Rheologi OBM Oil/Water Ratio 70/30 .....	29
<b>Tabel 4. 8</b> Pengujian Rheologi OBM Oil/Water Ratio 80/20 .....	30
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil pengujian filtration loss dan mud cake OWR 60/40 .....	34
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil pengujian filtration loss dan mud cake OWR 70/30 .....	34
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil pengujian filtration loss dan mud cake OWR 80/20.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

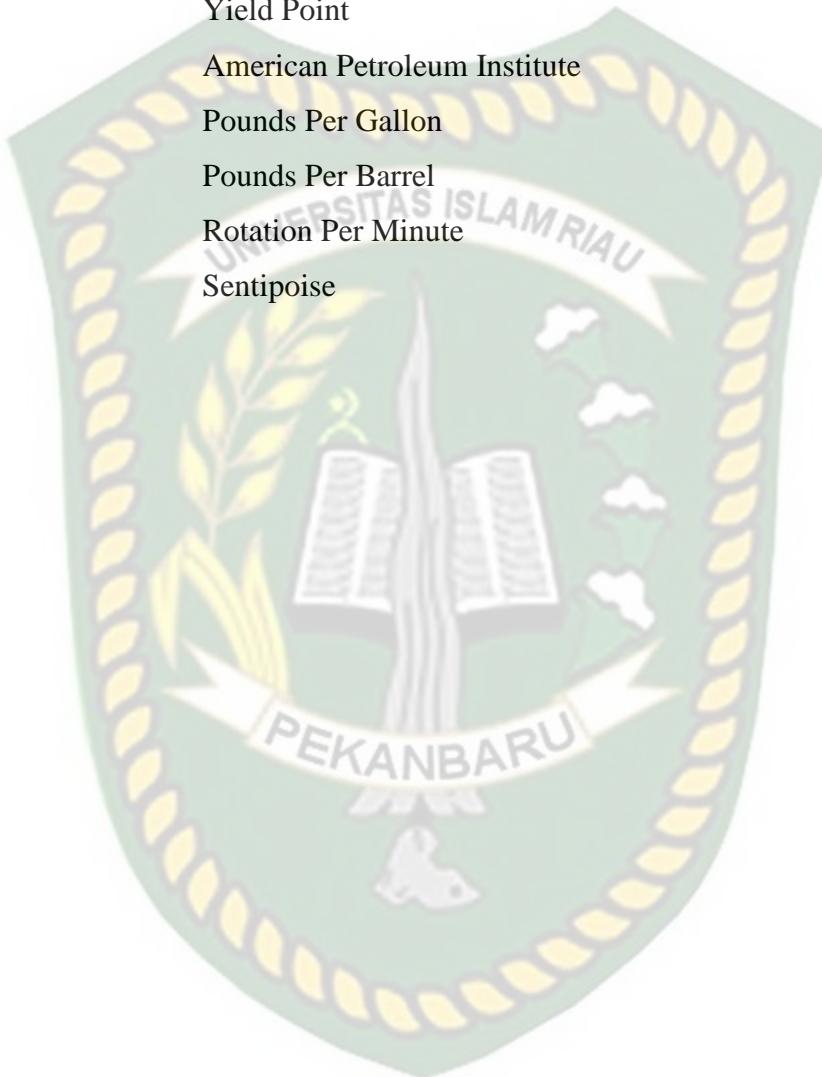
<b>LAMPIRAN I</b> Komposisi Oil Based Mud .....	42
<b>LAMPIRAN II</b> Hasil Uji Laboratorium .....	43
<b>LAMPIRAN III</b> Rumus Perhitungan .....	44



Dokumen ini adalah Arsip Milik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau

## **DAFTAR SINGKATAN**

OBM	Oil Based Mud
OWR	Oil Water Ratio
PV	Plastic Viscosity
YP	Yield Point
API	American Petroleum Institute
Ppg	Pounds Per Gallon
Ppb	Pounds Per Barrel
RPM	Rotation Per Minute
Cp	Sentipoise



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## DAFTAR SIMBOL

0  
Derajat  
%  
Persen



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

# **UJI LABORATORIUM RHEOLOGY, FILTRATION LOSS DAN MUD CAKE TERHADAP OIL BASED MUD BERBAHAN DASAR SOLAR, PERTADEX, OLI BARU DAN OLI BEKAS**

**ANDI MARIANSYAH**  
**173210925**

## **ABSTRAK**

*Clay swelling* merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi dalam kegiatan pemboran. Zona *clay* akan mengembang pada lapisan *shale* jika menggunakan lumpur berbahan dasar air karena *clay* akan bereaksi dengan air yang dapat menyebabkan pengendapan pada formasi batuan dan berpengaruh terhadap kualitas pipa. Selain itu, jika tidak langsung diatasi rangkaian pipa akan terjepit dan memperpendek umur lubang sumur sehingga menimbulkan biaya operasi yang mahal. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan lumpur berbahan dasar minyak atau *oil based mud*. Karena *oil based mud* tahan terhadap suhu dan tekanan yang tinggi serta memiliki kelebihan untuk mengontrol viskositas, menaikkan *gel strength*, mengurangi efek kontaminasi air dan *filtrat loss*.

Solar, pertadex, oli baru dan oli bekas digunakan dalam penelitian ini sebagai bahan dasar utama *oil based mud*. Penelitian ini menggunakan metode *experiment* dengan memanfaatkan limbah B3 atau oli bekas sebagai bahan alternatif *oil based mud*. *Oil based mud* berbahan dasar oli bekas diharapkan mampu lebih efektif dan lebih baik dari solar yang merupakan bahan utama *oil based mud* yang digunakan dilapangan. Pengujian *oil based mud* ini menggunakan 12 sampel lumpur dengan *oil water ratio* yang berbeda yaitu 60/40, 70/30 dan 80/20 untuk menguji parameter densitas, *rheology*, *filtration loss* dan *mud cake* sesuai prosedur standar API.

Dari hasil pengujian *oil based mud* dengan *oil water ratio* yang berbeda didapatkan hasil pengujian terbaik oleh minyak solar dengan *oil water ratio* 70/30, dengan nilai densitas 8.22 ppg, *plastic viscosity* 12 cp, *yield point* 16 lb/100 ft<sup>2</sup>, *gel strength* 5/5 lb/100 ft<sup>2</sup>, serta *filtrat loss* 15 ml dan tebal *mud cake* 1 mm. sedangkan *base oil* yang lain masih dalam nilai yang baik untuk *oil based mud*. Maka, dapat ditarik kesimpulan bahwa *oil based mud* berbahan dasar solar memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan *base oil* pertadex, oli baru dan oli bekas untuk skala laboratorium.

**Kata Kunci** : *Clay Swelling, Oil Based Mud, Solar, Oli Bekas, Oil Water Ratio.*

**STUDY LABORATORY RHEOLOGY, FILTRATION LOSS AND  
MUD CAKE AGAINST OIL BASED MUD USED DIESEL,  
PERTADEX, NEW OIL AND LUBRICANT OIL**

**ANDI MARIANSYAH**  
**173210925**

**ABSTRACT**

*Clay swelling is one of the problems that often occurs in drilling activities. The clay zone will expand in the shale layer when using water based mud because clay will react with water which can cause precipitation in rock formations and affect the quality of the pipe. In addition, if the pipeline is not resolved immediately, it will be pinched and will shorten the life of the well hole, causing expensive operating costs. To overcome this problem, oil based mud is needed. Because oil based mud is resistant to high temperatures and pressures and has the advantage of controlling viscosity, increasing gel strength, reducing the effects of water contamination and filtrate loss.*

*Diesel, pertadex, new oil and lubricant oil are used in this study as the main ingredients for oil based mud. This study used an experimental method using B3 waste or lubricant oil as an alternative material for oil based mud. Oil based mud made from lubricant oil is expected to be more effective and better than diesel, which is the main ingredient of oil based mud used in the field. This oil based mud test uses 12 mud samples with different oil water ratio, namely 60/40, 70/30 and 80/20 to test the parameters of density, rheology, filtration loss and mud cake according to API standard procedures.*

*From the results of oil based mud testing with different oil water ratio, the best results were obtained from diesel oil with an oil water ratio of 70/30, with a density value of 8.22 ppg, 12 cp plastic viscosity, 16 lb / 100 ft<sup>2</sup> yield point, 5 / gel strength. 5 lb / 100 ft<sup>2</sup>, with 15 ml loss filtrate and 1 mm thick mud cake. while other base oils are still in good value for oil based mud. So, it can be concluded that diesel based oil based mud has better capabilities than pertadex base oil, new oil and lubricant oil for laboratory scale.*

**Keywords** : Clay Swelling, Oil Based Mud, Diesel, Lubricant Oil, Oil Water Ratio.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

*Clay swelling* merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi pada proses pemboran. *Water based mud* biasanya digunakan dalam operasi pengeboran. Namun, lumpur tersebut dapat menyebabkan zona *clay* mengembang pada lapisan shale, dapat berdampak buruk pada operasi pengeboran dan dapat menyebabkan peningkatan biaya konstruksi yang signifikan.(Ahmed Khan, Murtaza, Abdulraheem, Kamal, & Mahmoud, 2020). Karena zona *clay* akan bereaksi dengan air yang menyebabkan pengendapan pada formasi batuan dengan viskositas tinggi ke permukaan pipa yang dapat mempengaruhi kualitas pipa dan lubang sumur. (Fitrianti, 2012). Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan *clay swelling* yaitu dengan menggunakan lumpur berbahan dasar minyak atau *oil based mud*.

*Oil based mud* merupakan lumpur pemboran berbahan dasar minyak yang dapat mengontrol lapisan formasi yang sangat peka terhadap air, selain itu lumpur ini memberi efek pada kestabilan lumpur, mengontrol viskositas, menaikkan *gel strength*, mengurangi efek kontaminasi air dan mengurangi *filtration loss* (Amin, 2013). *Oil Based Mud* (OBM) terdiri dari emulsi terbaik yang terbuat dari fasa minyak dan air asin, yang sangat berpengaruh pada operasi pemboran karena kemampuannya didalam formasi yang larut dalam garam dan suhu tinggi. Selain itu, *oil based mud* juga dapat meningkatkan penetrasi yang tinggi, stabilitas pada lubang sumur dan pelumasan yang sangat baik (Patel, Santra, & Thaemlitz, 2019).

Dalam pembuatan Lumpur *Oil Base Mud*, solar (*diesel*) adalah bahan utama dari pembuatan lumpur ini. Tetapi harga solar yang semakin lama semakin tinggi. Berakibat pada biaya operasi pada pemboran, untuk menanggulangi biaya operasi pemboran yang besar maka dibutuhkan bahan alternatif lain selain solar yang lebih murah dan dapat diperbarui (Patel et al., 2019). Sebagai alternatif, pada penelitian yang dilakukan (Mesin, 2015) memanfaatkan limbah B3 atau oli bekas sebagai efisiensi dan dapat mengurangi pencemaran, mengolah oli bekas dengan cara dimurnikan kembali kandungan dasar oli bekas sehingga dapat dijadikan bahan dasar

(*base oil*) kembali. Menurut (Fajar & Yubaiddah, 2007) untuk pengolahan limbah oli bekas yang dapat digunakan sebagai *base oil* dan dapat diperbarui, sifat kimia dan fisika diuji untuk menentukan kualitas dari oli bekas tersebut. Sifat fisik yang diteliti yaitu viscositas, titik nyala (*flash point*), kandungan aditif, dan titik tuang (*pour point*).

Oleh karena itu peneliti ingin mencoba membuat bahan dasar pembuatan *oil based mud* dengan menggunakan bahan dari limbah B3 yaitu oli bekas sebagai bahan alternatif pengganti solar (*diesel*). Diharapkan *oil based mud* dengan bahan oli bekas ini memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan solar (*diesel*). Proses penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau. *Oil based mud* ini akan diuji keefektifannya dengan membandingkan bahan dasar solar, pertadex dan oli baru. Parameter yang akan diujikan yaitu *rheology*, *filtration loss* dan *mud cake* dengan *oil water ratio* yang berbeda pada setiap sampel. *Oil based mud* berbahan dasar oli bekas ini diharapkan mampu mengatasi masalah biaya operasi yang mahal dan mengurangi produksi limbah B3 yang semakin meningkat serta dapat diaplikasikan pada lapangan migas.

## 1.2 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini diantaranya adalah :

1. Mengetahui kemampuan *oil based mud* berbahan dasar solar, pertadex, oli baru dan oli bekas yang paling efektif dalam pengujian *Rheology*, *Filtration Loss* dan *Mud Cake*.
2. Mengetahui pengaruh *oil water ratio* terhadap kinerja *oil based mud* berbahan dasar solar, pertadex, oli baru dan oli bekas.

## 1.3 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dilakukannya penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai inovasi pengetahuan baru di bidang perminyakan dengan memanfaatkan solar, pertadex, oli baru dan oli bekas sebagai bahan dasar pembuatan *Oil Based Mud* serta, diharapkan dapat diaplikasikan pada lapangan migas.

#### 1.4 BATASAN MASALAH

Dalam penelitian ini, peneliti membatasi permasalahan agar lebih terarah dan tidak menyimpang jauh dari tujuan yang dimaksud. Peneliti hanya membahas tentang keefektifan pada *oil based mud* berbahan dasar solar, pertadex, oli baru dan oli bekas dalam pengujian *Rheology, Filtration Loss* dan *Mud Cake*.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bersyukur dengan mengucapkan “Alhamdulillah” kita telah diberikan kesempatan oleh ALLAH SWT untuk menjalani kehidupan di bumi dengan segala rahmat, taufik dan hidayahNya yang telah diberikan kepada kita. ALLAH SWT telah menciptakan manusia dengan berbagai sumber daya alam yang indah, maka dari itu kita harus menjaganya dengan baik. Sebagai mana yang telah dijelaskan pada Al – Quran dalam QS. Al- A’Raf [7]: 56 yang artinya “Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah ( diciptakan) dengan baik. Berdo’alah kepadaNya dengan rasa takut dan penuh harapan. Sesungguhnya rahmat ALLAH sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan”.

Pada Al-Quran surat Al A’Raf ayat 57 ini ALLAH melarang manusia untuk berbuat kerusakan, baik di darat, di laut dan di udara bahkan dimana saja. Karena kerusakan yang disebabkan ulah manusia akan membahayakan pada tata kehidupan manusia itu sendiri, seperti kerusakan tata lingkungan alam, pencemaran udara dan bencana – bencana alam lainnya. Pada surat tersebut ALLAH menyuruh kita berdoa dan bersyukur atas karunia yang telah diberikan dariNya, sehingga alam yang telah disediakan oleh ALLAH itu mendatangkan rahmat dan manfaat serta nikmat yang besar bagi kehidupan manusia dalam rangka beribadah kepada ALLAH SWT, sehingga manusia menjadi makhluk yang muhsinin (baik).

Dalam proses operasi pemboran tentunya perusahaan ingin memperoleh hasil terbaik, oleh karena itu pemilihan lumpur yang akan dipakai harus dipertimbangkan sesuai kondisi sumur yang tujuannya memperoleh sistem lumpur yang efektif namun dengan *cost per barrel* yang optimum (Foroozanfar, 2017).

Untuk penanganan masalah pada sumur dengan *trajectories* lebih kompleks dan pemboran sumur lebih banyak zona reaktif shale digunakan lumpur *oil based mud*. (SUN et al., 2018). Komponen utama lumpur oil based mud adalah minyak, air, CaCl, *primary emulsifier*, *viscosifer*, *fluid loss control*, lime, *secondary emulsifier* , dan *wetting agent*.

*Oil* merupakan komponen utama dan sebagai fasa kontinyu dalam lumpur *oil based mud*. Sifat fisik dan kimia dari oil antara lain :

1. *Flash Point* menunjukkan temperatur ketika minyak tersebut mulai terbakar. *Flash point* yang rendah akan lebih mudah terbakar. Jadi, *base oil* tersebut harus memiliki *flash point* yang tinggi.
2. *Aniline Point* menunjukkan kemampuan dari *base oil* untuk bereaksi dengan karet yang dapat menyebabkan *rubber swelling*. Lebih tinggi *aniline point* akan bersifat kurang melarutkan karet. Karena peralatan pemboran seperti, BOP seal, piston pompa, packer dll kebanyakan terbuat dari bahan karet, sehingga *aniline point* dari *base oil* harus tinggi.
3. *Boiling Point* menunjukkan temperatur tertinggi dari *base oil* mulai mendidih. *Boiling point* ini berhubungan dengan ketahanan dari *base oil* terhadap temperatur. Makin tinggi *boiling point* dari *base oil*, maka ketahanan dari *base oil* tersebut terhadap temperatur makin kuat. (Rubiandini et al., 2005)

## 2.1 OIL BASED MUD

Lumpur ini pada filtratnya adalah minyak dan manfaat dari lumpur *oil based mud* ini tidak akan menghidratis shale atau clay yang sensitif terhadap formasi biasa maupun formasi yang produktif, jadi dapat berguna sebagai *mud completion*. Lumpur ini mengandung minyak sebagai fasa kontinyu dan air sebagai fasa tersebar, komposisi kadar air yang rendah antara 3 sampai 5 persen yang berguna untuk memberi efek negatif terhadap kestabilan lumpur. Untuk mengontrol viskositas, menaikkan *gel strength*, mengurangi efek kontaminasi air dan mengurangi *filtration loss* perlu ditambahkan zat-zat kimia (Amin, 2013).

Dalam penelitian ini minyak jarak digunakan untuk mengganti diesel sebagai bahan dasar pembuatan lumpur *oil based mud*, karena diesel kekurangannya tidak ramah lingkungan dan biaya yang mahal, minyak jarak diteliti sebagai bahan dasar pengganti disele untuk *oil based mud* dengan konsentrasi *oil water ratio* 70% minyak dan 30% air dengan temperature yang berbeda hasilnya menunjukkan viskositas yang dihasilkan sangat tinggi disbanding diesel, salinitas dan suhu memiliki efek negatif pada sifat rheologi dan minyak jarak menunjukkan hasil yang baik untuk pH lumpur

nya (Fadairo, Tozunku, Kadiri, & Falode, 2012).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Dosunmu & O, 2010) *oil based mud* berbahan dasar minyak kelapa sawit dan minyak kacang tanah dibandingkan dengan solar untuk menentukan sifat rheologi lumpur dengan perbandingan oil water ratio 70/30 dan 85/15, karena minyak kelapa sawit dan minyak kacang tanah memiliki sifat ramah lingkungan serta biaya yang lebih ekonomis dibandingkan solar dan oli sintetis konvensional. Hasil yang didapatkan menunjukkan kinerja teknis yang baik dan ester viskositas yang rendah kemudian minyak kelapa sawit dan minyak kacang tanah mudah terurai dan memiliki sifat eko-toksikologi yang lebih baik dibandingkan solar sehingga diharapkan meningkatkan profibilitas keseluruhan dari operasi pengeboran dalam jangka Panjang.

Menurut penelitian sebelumnya (Ihenacho, Burby, Nasr, & Enyi, 2016) menguji *oil water ratio* 50/50 dan 70/30 dengan menggunakan minyak nabati sebagai bahan dasar *oil based mud* untuk menentukan rheologi dan stabilitas lumpur. Hasilnya menunjukkan bahwa komposisi pembuatan lumpur yang baik dengan *oil water ratio* 50/50 sangat cocok untuk minyak nabati serta minyak nabati sangat ramah lingkungan dan memiliki kadar air yang tinggi tanpa kehilangan fluida akan meminimalkan biaya formulasi lumpur.

## 2.2 DENSITAS

Menurut penelitian yang dilakukan (Luqman Hasan, Afiqah Zainol Abidin, & Singh, 2018) pengukuran densitas dari fluida harus dikontrol untuk mendapat tekanan hidrostatik yang optimal untuk mencegah masuknya dari formasi. Namun tidak bisa terlalu tinggi yang dapat mengakibatkan hilangnya sirkulasi pada laju alir sehingga dapat merusak formasi. Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap fluida mendapatkan hasil kisaran 9,5 ppg sampai 10,5 ppg tergantung pada aditif yang termasuk dalam formasi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Hanif & Hamid, 2015) pengujian densitas dengan bahan minyak saraline dan smooth fluid pada oil water ratio 75/25 dan 80/20 pada temperatur yang ditetapkan yang awalnya ditentukan nilai densitas 9.5 ppg pada temperatur 80° F dengan menggunakan alat mud balance. Dari hasil yang dilakukan

terjadi penurunan nilai densitas terhadap kenaikan temperatur dan memiliki ketahanan yang baik terhadap penurunan nilai densitas pada bahan minyak saraline dibandingkan bahan smooth fluid. Menurut penelitian (Agwu, Okon, & Udo, 2015) nilai densitas yang diuji dari lumpur minyak kedelai adalah 7,82 ppg dan lumpur minyak diesel 7,50 ppg namun dengan campuran 10 gr barit hasil yang didapat untuk lumpur minyak kedelai menjadi 8,10 ppg dan lumpur minyak diesel 7,98 ppg yang menunjukkan peningkatan 3,58% dan 6,40% untuk masing-masing lumpur *oil based mud*.

### **2.3 RHEOLOGY**

#### **2.3.1 Plastic Viscosity**

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Zhong et al., 2018) menguji nilai *plastic viscosity oil based mud* berbahan dasar minyak *saraline* dan *smooth fluid* dengan perbandingan *oil water ratio* 75/25 dan 80/20. Dari hasil pengujian nilai *plastic viscosity* pada *oil water ratio* 75/25 adalah minyak saraline 38 cp dan *smooth fluid* 30 cp sedangkan nilai *plastic viscosity* pada *oil water ratio* 80/20 nilai minyak saraline 41 cp dan *smooth fluid* 39. Jadi dengan naiknya kadar *oil in water* dalam lumpur dapat meningkatkan nilai *plastic viscosity*.

#### **2.3.2 Yield Point**

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Li et al., 2018) menguji *yield point* pada *oil based mud* dengan *base oil* biosolar, dengan membandingkan pengaruh aditif campuran dengan bio solar tanpa aditif. Hasil yang telah diujikan didapatkan nilai *yield point* pada *oil based mud* bio solar sebesar 8,5 pa dan nilai dari *yield point oil based mud* bio diesel dengan campuran aditif didapatkan 12 pa. nilai dari *yield point* meningkat sebesar 3,5 pa dengan ditambahkan campuran aditif yang berguna untuk memberi nilai yang baik untuk rheologi pada kelancaran operasi pemboran

#### **2.3.3 Gel Strength**

Pada penelitian (Dosunmu & O, 2010) menguji *gel strength* dengan simpangan 10 detik dan 10 menit dengan menggunakan *base oil* minyak kacang tanah dan minyak kelapa sawit dengan konsentrasi *oil water ratio* 85/15 dengan membandingkan penambahan aditif campuran untuk pengujian *gel strength oil based mud*. hasil yang

didapatkan dalam pengujian ini untuk minyak kacang tanah nilai nya 6/7 dan minyak kelapa sawit 9/13, sedangkan nilai *gel strength* setelah dicampur aditif menjadi 3/2 untuk minyak kacang tanah dan 13/15 untuk minyak kelapa sawit. Untuk *base oil* minyak sawit pengujinya sangat kental serta menunjukkan karakteristik gel yang kuat setelah ditambah aditif campuran.

#### 2.4 *FILTRATION LOSS*

*Filtration Loss* merupakan pengujian untuk mengukur volume kehilangan fluida ke dalam formasi di bawah tekanan tertentu dan suhu, dengan menggunakan LPLT menguji filtrasi fluida setelah pencampuran bahan yang ingin diujikan dengan didiamkan selama 30 menit pada suhu 250°F dan tekanan 100 psi. hasil yang didapat dari pengujian filtrat lumpur minyak jarak sebelum *hot-rolling* adalah 7 ml dan 10,9 ml setelah *hot-rolling* (Luqman Hasan et al., 2018).

Menurut penelitian yang dilakukan (Novrianti, Khalid, Sufiandi, & Tritasani, 2019) pati jagung digunakan sebagai CMC polimer untuk mengatasi masalah *filtration loss*, semakin tinggi kandungan penambahan pati jagung maka volume filtrat akan menurun karena pati jagung menyerap air pada lumpur pemboran. Hasilnya berdasarkan spesifikasi API 13A terlihat pati jagung yang dicampur kedalam lumpur mendapat volume filtrat di bawah 15 ml sehingga memenuhi standar API. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Novriansyah, 2020) *filtration loss* diuji dengan menggunakan polimer alami dari pati singkong, Analisa yang dilakukan menunjukkan adanya hubungan linier antara volume filtrat dengan penambahan massa dari pati singkong tersebut. Hasilnya pati singkong dapat meningkatkan adsorpsi kapasitas air yang berarti rendahnya dehidrasi lumpur maka volume filtrat akan rendah dan nilai *filtration loss* yang didapat dari penambahan pati singkong ini adalah 6,8-5,6 ml sehingga dapat mengurangi *filtration loss* tersebut.

#### 2.5 *MUD CAKE*

Menurut penelitian (Agwu et al., 2015) mud cake yang tebal dihasilkan dari volume filtrat yang tinggi karena terbentuk oleh pengendapan partikel clay di dinding lubang sumur selama kehilangan filtrat ke dalam formasi jadi semakin tebal mud cake berpengaruh terhadap efisiensi lumpur. Dari hasil uji yang dilakukan untuk lumpur

minyak diesel hasil tebal mud cake 2,5 mm dan lumpur miyak kedelai 2,0 mm. efeknya mud cake yang kental akan mengurangi diameter efektif dari lubang bor sehingga meningkatkan bidang kontak antara pipa bor dan mud cake hingga peningkatan resiko pipa stuck. Oleh karena itu lumpur minyak kedelai memiliki filtrasi yang baik dari lumpur minyak diesel.

Dalam penelitian (Ginting, 2019) penambahan polimer sintesis dan tepung sagu diuji terhadap sifat dari lumpur, dicampurnya polimer sintesis dan tepung sagu ke dalam lumpur dengan nilai mud cake 0.5-1.0 mm menunjukkan hasil yang baik sesuai harga standar spesifikasi dengan meningkatnya temperatur maka nilai mud cake juga meningkat dan mampu memaham area yang ada individued zone.

## **2.6 KOMPOSISI BASE OIL**

### **2.6.1 Solar**

Salah satu jenis energi terbarukan tersebut adalah biodiesel. Sebagai bagian dari salah satu paket kebijakan ekonomi, pemerintah akan berusaha meningkatkan porsi biodiesel dalam penjualan biosolar. Pemerintah akan merevisi peraturan Menteri ESDM No.32 Tahun 2008 tentang pemanfaatan, penyediaan, dan tata niaga bahan bakar nabati, dengan tujuan untuk meningkatkan kadar campuran biodiesel di dalam biosolar sebesar 10% dari yang sebelumnya 5%. Dalam pengembangan biodiesel, bahan baku utama yang masih dipakai adalah minyak yang berasal dari minyak kelapa sawit (Haryono & Marlianani, 2014).

**Tabel 2. 1 Komposisi Base Oil Solar**

NO	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN		METODE UJI	
			MIN	MAKS	ASTM	LAIN
1.	Bilangan Cetana Angka Setana Indeks Setana	-	51 48	-	D 613 D 4737	-

2.	Berat Jenis	Kg/m <sup>3</sup>	820	850	D4052-96	-
3.	Viskositas	Mm <sup>2</sup> /s	2.0	4.5	D445-97	-
4.	Kandungan sulfur	% m/m	-	0.05	D2622-98	-
5.	Distilasi					-
	T90	°C	-	340		-
	T95	°C	-	360		-
	Titik Didih Akhir	°C	-	370		-
6.	Titik Nyala	°C	55		D93-99c	-
7	Titik Tuang	°C	-	18	D97	-
8.	Residu KArbon	% m/m	-	0.3	D4530-93	-
9.	Kandungan Air	Mg/Kg	-	500	D1744-92	-
10.	Stabilitas Oksidasi	g/m <sup>3</sup>	-	25	D2274-94	-
11	Kandungan FAME	% v/v	-	10	-	-

12.	Kandungan methanol dan etanol	% v/v	-	-	D4815	-
13.	Kandungan abu	% m/m	-	0.01	D482-95	-
14.	Kandungan sedimen	% m/m	-	0.01	D473	-
15.	Bilangan asam kuat	Mg KOH/g	-	0	D664	-
16.	Bilangan asam total	Mg KOH/g	-	0.3	D664	-
17.	Partikulat	Mg/l	-	10	D2276-99	-
18.	Lebrisitas	Micron	-	460	D5079-99	-
19	Penampilan visual warna	-	Jernih dan terang		D1500	-

Sumber: [prokum.esdm.go.id](http://prokum.esdm.go.id)

### 2.6.2 Pertadex

Pertamina DEX memiliki angka cetane 51 (HSD 45) dengan kandungan sulfur kurang dari 300 ppm. Angka cetane yang tinggi menunjukkan kualitas bahan bakar yang lebih baik untuk motor diesel. Kandungan sulfur yang rendah dalam pertamina DEX juga dapat mengurangi sedimentasi yang terjadi pada komponen motor diesel dan menghasilkan emisi yang lebih bersih ( Ahmad Afif Tiawan, 2010).

**Tabel 2. 2 Komposisi Base Oil Pertadex**

NO	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN		METODE UJI	
			MIN	MAKS	ASTM	LAIN
1.	Bilangan Cetana Angka Setana Indeks Setana	-	53 48	-	D 613 D 4737	-
2.	Berat Jenis	Kg/m <sup>3</sup>	820	860	D4052- 96	-
3.	Viskositas	Mm <sup>2</sup> /s	2.0	4.5	D445-97	-
4.	Kandungan sulfur	% m/m	-	0.05	D2622- 98	-
5.	Distilasi					-
	T90	°C	-	340		-
	T95	°C	-	360		-

	Titik Didih Akhir	°C	-	370		-
6.	Titik Nyala	°C	55		D93-99c	-
7	Titik Tuang	°C	-	18	D97	-

8.	Residu KArbon	% m/m	-	0.3	D4530-93	-
9.	Kandungan Air	Mg/Kg	-	500	D1744-92	-
10.	Stabilitas Oksidasi	g/m <sup>3</sup>	-	25	D2274-94	-
11	Kandungan FAME	% v/v	-	10	-	-
12.	Kandungan methanol dan etanol	% v/v	-	-	D4815	-
13.	Kandungan abu	% m/m	-	0.01	D482-95	-
14.	Kandungan sedimen	%m/m	-	0.01	D473	-
15.	Bilangan asam kuat	Mg KOH/g	-	0	D664	-
16.	Bilangan asam total	Mg KOH/g	-	0.3	D664	-
17.	Partikulat	Mg/l	-	10	D2276-99	-
18.	Lebrisitas	Micron	-	460	D5079-99	-

19	Penampilan visual warna	-	Jernih dan terang	D1500	-
----	-------------------------	---	-------------------	-------	---

Sumber: [prokum.esdm.go.id](http://prokum.esdm.go.id)

### 2.6.3 Oli Pelumas Mesin

Mesran Super 20W-50 adalah pelumas mesin bensin yang diproduksi dari bahan dasar pelumas berkualitas tinggi. Mengandung aditif detergent dispersant, anti oksidasi, anti aus dan mempunyai sifat-sifat melindungi dan memelihara kebersihan torak, mencegah terbentuknya sludge (endapan lumpur), mampu mengurangi keausan pada bagianbagian yang bergerak terutama pada katup dengan baik. Pelumas MESRAN SUPER SAE 20W-50 mengandung bahan aditif khusus sehingga memiliki kekentalan ganda (multigrade), menjadikan pelumas ini mudah bersirkulasi. Mesin mudah dihidupkan pada waktu mesin dingin dan suhu rendah serta tetap mempunyai kekentalan yang mantap saat pengoperasian pada suhu dan kecepatan tinggi (Arisandi, Darmanto, & Priangkoso, 2012)

**Tabel 2. 3 Komposisi Base Oil Oli Baru**

No	Characteristics	Testing Method	Test Result Typical
1	No. SAE		
2	Viscosity Kinematic, at 40°C, cSt at 100°C, cSt	D - 445	171.39 18.74
3	Viscosity Index	D – 2270	123
4	Density 15°C, Kg/l	D – 1298	0,8904
5	Colour ASTM	D – 1500	Light Blue
6	Flash Point °C	D – 92	234
7	Pour Point °C	D – 97	-18
8	Total Number (TBN), mg KOH/g	D – 2896	8.90
9	Sulfated Ash %wt	D – 874	1.16
10	Apparent Viscosity @-15°C,cP	D – 8293	8.800

Sumber : Pertamina Product Spesification

#### 2.6.4 Oli Bekas

Oli bekas dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia seperti perindustrian, pertambangan, dan per Bengkelan. Oli bekas termasuk limbah B3 yang mudah terbakar dan meledak sehingga apabila tidak ditangani pengolahannya dan pembuangannya akan membahayakan manusia dan lingkungan. Proses pemurnian oli bekas bertujuan untuk menjernihkan oli bekas dari logam-logam dan pengotor lainnya sehingga dapat digunakan kembali sebagai *base oil*. (Sani, Ariasya, Mesin, Sriwijaya, & Sriwijaya, 2020)

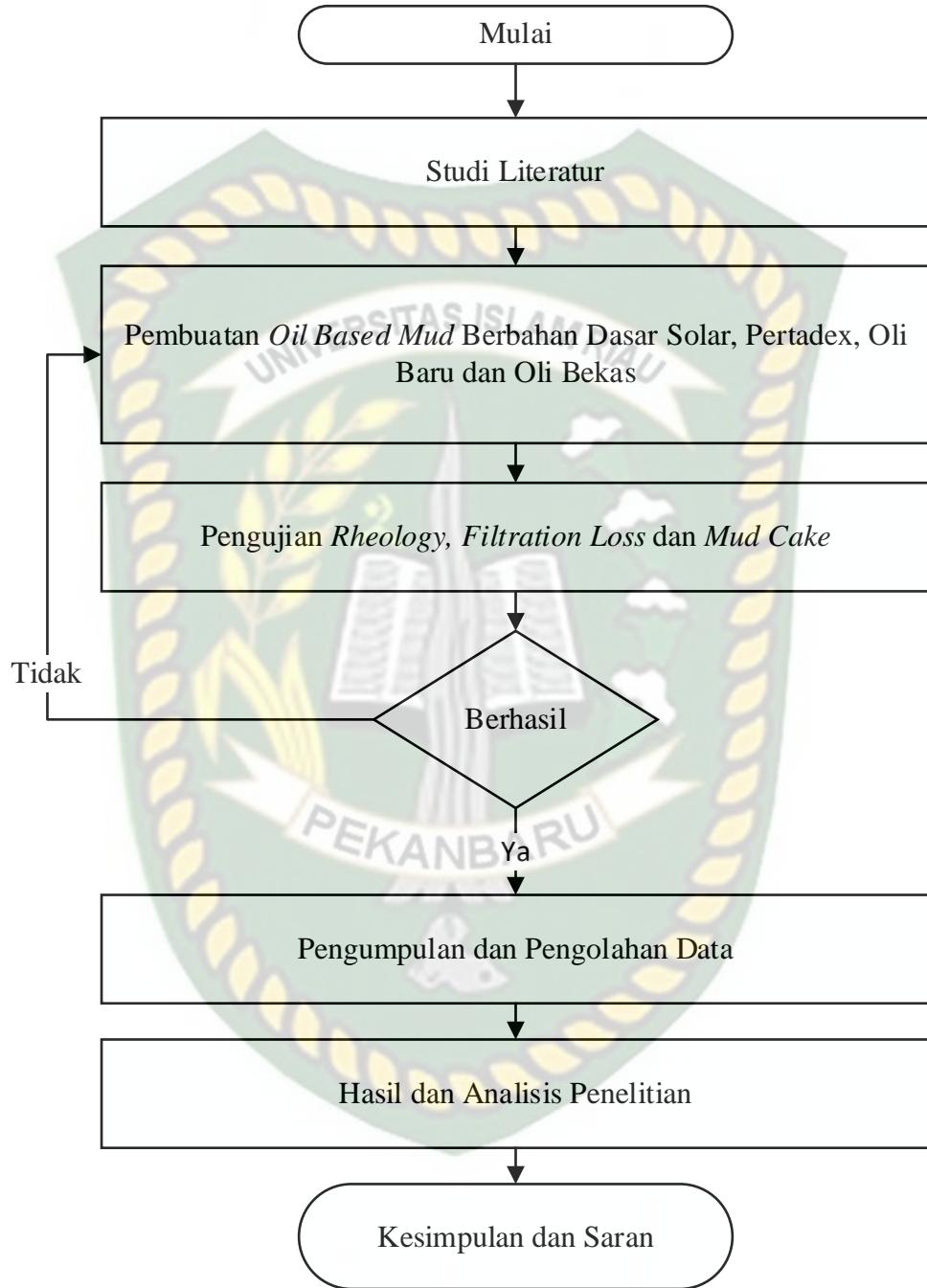
**Tabel 2. 4 Komposisi Base Oil Oli Bekas**

No	Karakteristik	Nilai Uji
1	Analine Point	119
2	Pour Point	-21
3	Flash Point	77
4	Fire Point	90
5	Kinematic Viscosity 40°C, cSt	2.0-4.5
6	Aromatic Content	20.5%

Sumber : Fajar, R & Yubaiddah, S. (2007)

### BAB III METODELOGI PENELITIAN

#### 3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

### 3.2 METODE PENELITIAN

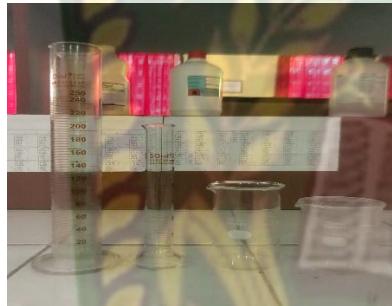
Penelitian ini akan menyampaikan tentang uraian metode yang digunakan dalam penelitian di Laboratorium Universitas Islam Riau. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pada *oil based mud* menggunakan bahan dasar pertadex oli baru dan oli bekas terhadap pengujian Densitas, *Plastic Viscosity, Yield Point, Gel Strength, Filtration Loss* dan *Mud Cake*. Metode penelitian ini meliputi flowchart, prosedur percobaan, lokasi penelitian dan jadwal kegiatan.

### 3.3 JENIS PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental. Adapun perlatan dan prosedur percobaan yang dilakukan sebagai berikut.

#### 3.3.1 Alat yang digunakan

1. Timbangan digital : Sebagai alat untuk mengukur atau menimbang banyaknya bahan dasar *Oil Based Mud* dan *Additive* yang digunakan.
2. *Constant Speed Mixer* : Alat untuk mengaduk material suspense *Oil Based Mud* serta semua *additive* agar tercampur merata.
3. Gelas Ukur : Alat untuk mengukur kadar volume filtrat atau zat cair lainnya.
4. *Fann VG Meter* : Alat untuk mengukur rheologi lumpur berupa *Plastic Viscosity, Yield Point* dan *Gel Strength*.
5. *Mud Balance* : Alat untuk mengukur densitas lumpur selama penelitian.
6. *Filter Paper* : Digunakan sebagai penyaring agar filtrat lumpur tidak ikut turun bersama filtrat air pada alat LPLT.
7. LPLT (*Low Pressure Low Temperature*) : Alat untuk menganalisis ukuran *Mud Cake* dan volume filtrat pada kondisi lumpur tertentu.
8. *Stopwatch* : Alat untuk mengukur waktu yang dihasilkan dari pengujian LPLT dan *Fann VG Meter*.
9. Jangka Sorong : Alat untuk mengukur ketebalan *mud cake*.
10. Kertas Lakmus : Alat untuk menentukan nilai pH lumpur.

 <p>1. Timbangan digital</p>	 <p>2. Constant Speed Mixer</p>
 <p>3. Gelas Ukur</p>	 <p>4. Fann VG Meter</p>
 <p>5. Mud Balance</p>	 <p>6. Filter Paper</p>

<p>7. LPLT (<i>Low Pressure Low Temperature</i>)</p>	<p>8. Stopwatch</p>
<p>9. Jangka Sorong</p>	<p>10. Kertas Lakmus</p>

**Gambar 3. 2** Peralatan yang digunakan dalam pembuatan *oil based mud*

### 3.3.2 Bahan yang digunakan

1. Solar
2. Pertadex
3. Oli Baru
4. Oli Bekas
5. Bentonite
6. Aquadest
7. Barite

8. CaCl<sub>2</sub>
9. Lime
10. Emulsifier Primer dan Sekunder
11. Soda Api (Jeswani, Mahesar, Memon, & Tunio, 2018)

### **3.4 PROSEDUR PENELITIAN**

#### **3.4.1 Pembuatan *Oil Based Mud***

Pada penelitian ini terdapat 12 sampel lumpur oil based mud yang disiapkan terdiri dari konsentrasi rasio minyak dan air (OWR)% yang berbeda 60:40, 70:30, 80:20 dengan menggunakan bahan dasar minyak yang berbeda (Solar, Pertadex, Oli Baru dan Oli Bekas). Formulasi sampel lumpur berbahan dasar minyak yang disiapkan yaitu:

**Tabel 3. 1** konsentrasi *oil based mud* OWR(%) 60:40

Komposisi Lumpur	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
Minyak (ml)	210	210	210	210
Aquadest (ml)	140	140	140	140
Emulsifier Primer (ml)	5	5	5	5
Emulsifier Sekunder (ml)	3	3	3	3
Bentonite (gr)	10,5	10,5	10,5	10,5
Barite (gr)	31,5	31,5	31,5	31,5
CaCl <sub>2</sub> (gr)	17	17	17	17
Lime (gr)	4	4	4	4
Caustic Soda (gr)	1	1	1	1

**Tabel 3. 2** konsentrasi *oil based mud* OWR(%) 70:30

Komposisi Lumpur	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
Minyak (ml)	245	245	245	245
Aquadest (ml)	105	105	105	105
Emulsifier Primer (ml)	5	5	5	5

Emulsifier Sekunder (ml)	3	3	3	3
Bentonite (gr)	10,5	10,5	10,5	10,5
Barite (gr)	31,5	31,5	31,5	31,5
CaCl <sub>2</sub> (gr)	17	17	17	17
Lime (gr)	4	4	4	4
Caustic Soda (gr)	1	1	1	1

**Tabel 3.** 3 konsentrasi *oil based mud* OWR(%) 80:20

Komposisi Lumpur	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
Minyak (ml)	280	280	280	280
Aquadest (ml)	70	70	70	70
Emulsifier Primer (ml)	5	5	5	5
Emulsifier Sekunder (ml)	3	3	3	3
Bentonite (gr)	10,5	10,5	10,5	10,5
Barite (gr)	31,5	31,5	31,5	31,5
CaCl <sub>2</sub> (gr)	17	17	17	17
Lime (gr)	4	4	4	4
Caustic Soda (gr)	1	1	1	1

### 3.4.2 Pengujian Densitas Lumpur

1. Mengkalibrasi peralatan mud balance sebagai berikut:
  - a. Membersihkan perlatan mud balance.
  - b. Mengisi cup dengan air penuh, lalu menutup dan membersihkan bagian luarnya. Mengeringkan dengan kertas tissue.
  - c. Meletakkan Kembali mud balance pada kedudukannya semula.
  - d. Menempatkan Rider pada skala 8,3 ppg.
  - e. Mencek pada level glass, bila tidak seimbang. Atur calibration srew sampai seimbang.
2. Menimbang beberapa zat yang digunakan, sesuai petunjuk asisten.

3. Mengambil bejana dan mengisi cup mud balance dengan lumpur (sampel) yang telah dibuat
4. Menutup cup dan lumpur yang melekat pada dinding bagian luar dan menutup cup lalu membersihkan sampai bersih
5. Meletakkan balance arm pada kedudukannya semula, lalu mengatur rider hingga seimbang dan membaca nilai densitas (API Specification 13A, 2015)

### **3.4.3 Pengujian Rheology (*Plastic Viscosity, Yield Point, Gel Strength*)**

#### **Prosedur Pengukuran Shear Stress Dengan Fann VG Meter**

1. Mengisi wadah dengan lumpur sampai batas yang ditentukan.
2. Meletakkan wadah pada tempatnya, serta mengatur kedudukannya sedemikian rupa sehingga Rotor dan Bob tercelup ke dalam lumpur menurut batas yang telah ditentukan.
3. Menggerakkan rotor pada posisi high dan menempatkan kecepatan putar rotor pada kedudukan 600 RPM. Pemutar terus dilakukan sehingga kedudukan skala (*dial*) mencapai keseimbangan. Mencatat harga yang ditunjukkan oleh skala.
4. Pencatatan harga yang ditunjukkan oleh skala penunjuk setelah mencapai keseimbangan dilanjutkan untuk kecepatan 300, 200, 100, 6 dan 3 RPM dengan cara yang sama seperti diatas (Ihenacho et al., 2016)

#### **Prosedur Mengukur Gel Strength Dengan Fann VG**

1. Setelah selesai pengukuran Shear Stress, mengaduk lumpur dengan *Fann VG* pada kecepatan 600 RPM selama 10 detik.
2. Memastikan *Fann VG*, kemudian diamkan lumpur selama 10 detik.
3. Setelah 10 detik menggerakkan rotor pada kecepatan 3 RPM, membaca simpangan maksimum pada skala penunjuk.
4. Mengaduk Kembali lumpur dengan *Fann VG* pada kecepatan rotor 600 RPM selama 10 detik.
5. Menggunakan kerja diatas untuk *Gel Strength* 10 menit. (untuk *Gel Strength* 10 menit, lama pendiaman lumpur 10 menit)

#### **3.4.4 Pengujian *Filtration Loss* dan *Mud Cake***

1. Pembuatan Lumpur *Oil Based Mud* (Solar, Pertadex, Oli Baru dan Oli Bekas) dengan variasi konsentrasi OWR(%) 60:40, 70:30 dan 80:20.
2. Mempersiapkan alat *Filter Press* dan segera memasang *filter paper* serapat mungkin dan meletakan gelas ukur dibawah silinder untuk menampung *Fluid Filtrate*.
3. Menuangkan campuran lumpur ke dalam silinder sampai batas 1 inch dibawah permukaan silinder, umur dengan jangka sorong, dan segera menutup rapat.
4. Kemudian mengalirkan udara dengan tekanan 100 psi
5. Segera mencatat volume *Filtrate* sebagai fungsi dari waktu dengan *stopwatch*. Dengan catatan waktu akhir saat *filtrate* tidak menetes lagi kedalam gelas ukur
6. Menghentikan penekanan udara, membuang tekanan udara dalam silinder (*Bleed Off*), dan sisa lumpur dalam silender dituangkan kembali kedalam *mixer cup*.
7. Menentukan tebal *Mud Cake* dengan menggunakan jangka sorong (API Specification 13A, 2015)

#### **3.5 TEMPAT PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pemboran Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau. Penentuan lokasi ini karena pertimbangan bahwa di Laboratorium Pemboran Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau terdapat alat dan bahan yang dapat menunjang keberhasilan penelitian yang akan dilakukan.

#### **3.6 JADWAL PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pemboran Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau pada bulan Oktober 2020 hingga bulan November 2020 dengan rincian jadwal kegiatan penelitian sebagai berikut :

**Tabel 3.4** Jadwal Kegiatan

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan							
	Bulan Oktober 2020 (Minggu ke-)				Bulan November 2020 (Minggu ke-)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur								
Membuat <i>Oil Based Mud</i>								
Pengujian <i>Oil Based Mud</i>								
Pengumpulan Data								
Mengolah dan Menganalisis Hasil								
Penelitian								
Kesimpulan dan Saran								

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan menjelaskan hasil dan pembahasan yang didapatkan dari penelitian yang berjudul “Uji Laboratorium *Rheology, Filtration Loss dan Mud Cake* Terhadap *Oil Based Mud* Berbahan Dasar Solar, Pertadex, Oli Baru dan Oli Bekas”. Pada penelitian ini akan disampaikan proses pembuatan dan pengujian *oil based mud* berbahan dasar solar, pertadex, oli baru dan oli bekas terhadap densitas, *rheology*, *filtration loss* dan *mud cake*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifitasan dari solar, pertadex, oli baru dan oli bekas sebagai bahan dasar *oil based mud* dengan variasi konsentrasi yang berbeda yaitu OWR (*oil water ratio*) 60/40, 70/30 dan 80/20. Pada penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perbandingan dari keempat bahan tersebut dengan *oil water ratio* yang berbeda terhadap pengujian densitas, *rheology*, *filtration loss* dan *mud cake*.

### 4.1 PEMBUATAN *OIL BASE MUD* BERBAHAN DASAR SOLAR, PERTADEX, OLI BARU DAN OLI BEKAS

Dalam penelitian ini, peneliti memilih empat jenis bahan dasar minyak yang akan digunakan sebagai bahan dasar *oli base mud* yaitu solar, pertadex, oli baru dan oli bekas. Terdapat 12 sampel lumpur yang akan diteliti dengan *oil water ratio* yang berbeda yaitu 60/40, 70/30 dan 80/20. Pada penelitian (Jeswani et al., 2018) terdapat aditif campuran yang ditambahkan ke dalam lumpur *oil based mud*, aditif yang dicampurkan dan fungsinya adalah

**Tabel 4. 1** bahan aditif campuran dan fungsinya

Bahan Aditif	Fungsi
Barite	Sebagai pemberat pada lumpur
Lime	Menstabilkan emulsi dan mengontrol alkalinitas
Clay	Membuat gel pada lumpur
CaCl <sub>2</sub>	Memberikan efek stabil pada lubang sumur
Caustic Soda	Mengontrol pH lumpur

Emulsifier Primer dan Sekunder	Membentuk emulsi pada minyak dan air yang tercampur
--------------------------------	---

Sumber : Jeswani et al., 2018

Lumpur *oil based mud* dengan emulsi terbaik terdiri dari 350 ml total dari campuran air dan minyak didalamnya dengan ratio 70/30 sebagai salah satu contohnya, minyak sebagai fasa kontinyu dan air sebagai pengemulsi. Minyak dasar (solar, pertadex, oli baru dan oli bekas) dan air diukur menggunakan gelas kimia, 245 ml minyak dan 105 ml air. Kemudian *bentonite* dan aditif campuran ditimbang dengan menggunakan timbangan digital untuk mengukur jumlah campuran aditif yang telah ditentukan. Selanjutnya air, minyak, *bentonite* dan bahan-bahan aditif dituangkan kedalam gelas ukur dan di mix menggunakan mixer *Hamilton Beach* (Ihenacho et al., 2016).



Gambar 4. 1 Lumpur *oil based mud*

## 4.2 PENGUJIAN DENSITAS

*Oil based mud* yang diformulasikan diukur menggunakan alat *mud balance* untuk diuji berat jenis dari lumpur tersebut, *mud balance* dibersihkan secara menyeluruh lalu dikeringkan untuk menghindari penyimpangan dalam pembacaan. Saat berada posisi tegak, cup diisi dengan lumpur sampai penuh dan ditutup. Lalu, bagian luar cup dibersihkan dan dikeringkan dari lumpur yang keluar dari cup. Selanjutnya, letakkan *balance arm* pada kedudukannya semula, lalu mengatur rider hingga seimbang dan membaca nilai densitas (API Specification 13A, 2015)

**Tabel 4. 2** Pengujian Denstias OBM Oil/Water Ratio 60/40

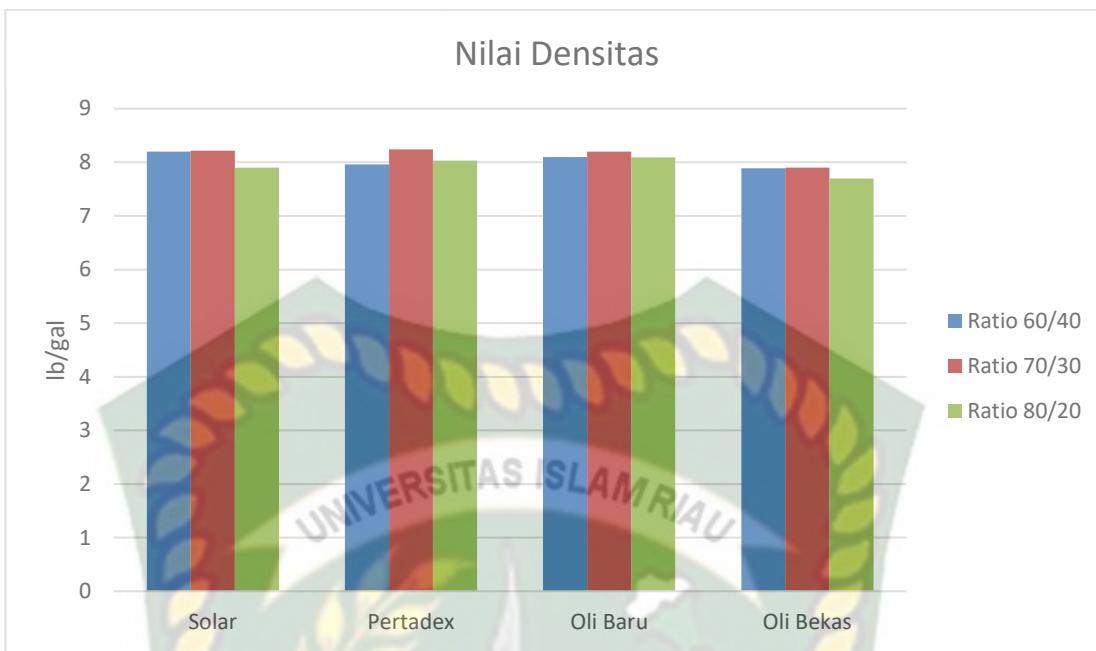
<b>OIL/WATER RATIO 60/40</b>				
<i>BASE OIL</i>	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
Densitas (lb/gal)	8,2	7,96	8,1	7,89
pH	12	11	10	10

**Tabel 4. 3** Pengujian Denstias OBM Oil/Water Ratio 70/30

<b>OIL/WATER RATIO 70/30</b>				
<i>BASE OIL</i>	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
Densitas (lb/gal)	8,22	8,24	8,2	7,9
pH	11	10	10	10

**Tabel 4. 4** Pengujian Denstias OBM Oil/Water Ratio 80/20

<b>OIL/WATER RATIO 80/20</b>				
<i>BASE OIL</i>	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
Densitas (lb/gal)	7,9	8,03	8,09	7,7
pH	9	9	10	12



**Gambar 4. 2 Grafik Densitas *Oil Based Mud***

Dari gambar grafik 4.2 nilai densitas dari setiap sampel *base oil* berbeda-beda, nilai densitas yang didapat dari keempat *base oil* antara 7,7-8,24 lb/gal, dibawah nilai kalibrasi lumpur yaitu 8,33 lb/gal dikarenakan campuran *base oil* kedalam lumpur meringankan berat jenis lumpur tersebut. Untuk setiap sampel pada variasi konsentrasi OWR 60/40 dengan OWR 70/30 meningkat dan terjadi penurunan pada OWR 80/20, jadi pada variasi konsentrasi OWR 70/30 lebih optimal untuk campuran *base oil* kedalam lumpur pada setiap *base oil* yang dicampurkan aditif barite (Agwu et al., 2015). Nilai densitas dari solar menunjukkan hasil yang paling baik dari pertadex, oli baru dan oli bekas karena pada dasarnya solar digunakan sebagai bahan dasar *oil based mud* di lapangan, namun untuk pertadex, oli baru dan oli bekas nilainya tidak menjauhi dari solar dan masih baik untuk nilai densitas dari *oil based mud*.

#### 4.3 PENGUJIAN RHEOLOGI

Pengujian rheologi dari 12 sampel lumpur *oil based mud* telah dilakukan dengan menggunakan alat fann VG meter, dimana telah diuji *plastic viscosity* (cP), *yield point* (100lb/ft<sup>2</sup>) dan *gel strength* (100lb/ft<sup>2</sup>) dengan persamaan berikut :

$$PV = 600 \text{ RPM reading} - 300 \text{ RPM reading}$$

$$YP = 300 \text{ RPM reading} - \text{nilai PV} \text{ (Jeswani et al., 2018).}$$

Menurut (Fergusson et al., 2013) batas maksimal nilai dari *plastic viscosity* dan *yield point* untuk rheologi lumpur pemboran adalah

**Tabel 4. 5** Standar API untuk rheologi *oil based mud*

Rheological Properties	Requirement
Plastic viscosity, PV (cp)	< 65
Yield point, YP	15 – 30
CaCl <sub>2</sub> , wt %	20 – 25
ES Reading , volts	> 400

Lumpur *oil based mud* dituangkan kedalam cup *viscometer* dan ditempatkan di dudukan viscometer, kemudian diposisikan saat rotor dan bob dibenamkan ke dalam lumpur persis ke garis isian. Lalu, menggerakkan rotor pada posisi *high* dan menempatkan kecepatan putar rotor pada kedudukan 600 RPM (putaran per menit). Pemutar terus dilakukan sehingga kedudukan skala (*dial*) mencapai keseimbangan. Kemudian, catat hasil pembacaan putaran 600 rpm dan diulangi selama 300,200, 100, 6 dan 3 rpm. (Agwu et al., 2015)

**Tabel 4. 6** Pengujian Rheologi OBM *Oil/Water Ratio* 60/40

<b>OIL/ WATER RATIO : 60/40</b>				
<i>BASE OIL</i>	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
600 RPM	51	66	157	144
300 RPM	35	44	95	87
Plastic Viscosity (cp)	16	22	62	57
Yield Point (100lb/ft <sup>2</sup> )	19	22	33	30
Gel Strength (100lb/ft <sup>2</sup> )	3/2	3/4,5	3/3	4/3

**Tabel 4. 7** Pengujian Rheologi OBM *Oil/Water Ratio* 70/30

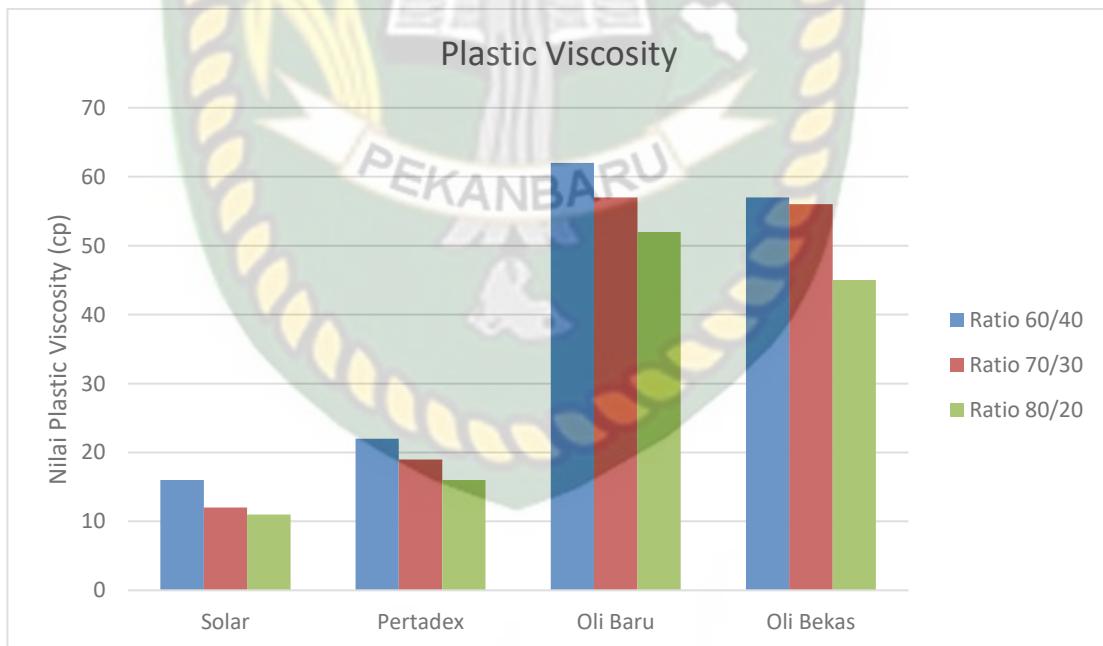
<b>OIL/ WATER RATIO : 70/30</b>				
<i>BASE OIL</i>	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
600 RPM	40	58	143	128
300 RPM	28	39	86	72

Plastic Viscosity (cp)	12	19	57	56
Yield Point (100lb/ft <sup>2</sup> )	16	20	29	16
Gel Strength (100lb/ft <sup>2</sup> )	4/4	5/4,5	3/2	3/3

**Tabel 4. 8 Pengujian Rheologi OBM Oil/Water Ratio 80/20**

<b>OIL/ WATER RATIO : 80/20</b>				
<i>BASE OIL</i>	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
600 RPM	36	47	111	95
300 RPM	25	31	59	50
Plastic Viscosity (cp)	11	16	52	45
Yield Point (100lb/ft <sup>2</sup> )	14	15	7	5
Gel Strength (100lb/ft <sup>2</sup> )	4/5	5/4	5/3	4/4

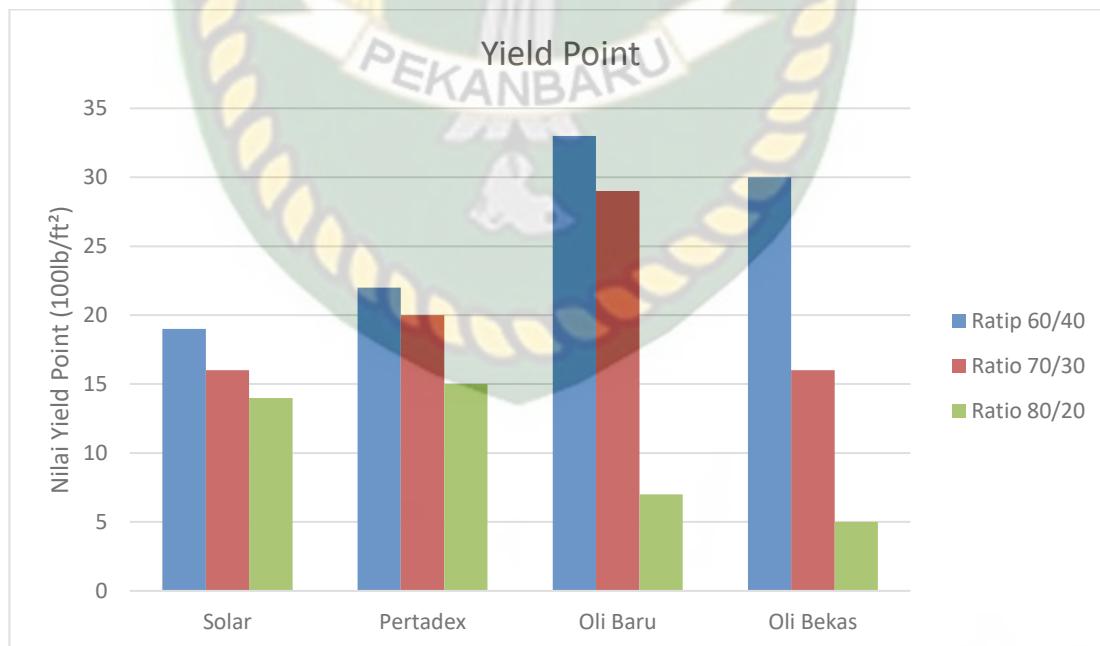
#### **4.3.1 Efek Oil/Water Ratio Terhadap Plastic Viscosity**



**Gambar 4. 3 Grafik Nilai Plastic viscosity**

Dari grafik gambar 4.3 untuk nilai dari *plastic viscosity* dari keempat *base oil* solar dan pertadex memiliki perbandingan yang cukup jauh dari oli baru dan oli bekas. Menurut (Fadairo et al., 2012), dengan tinggi campuran air atau berkurangnya *oil water ratio* dalam lumpur akan menurunkan nilai viskositas. Jika viskositas terlalu tinggi akan mengakibatkan *pressure loss* dan *penetration rate* turun, jika terlalu rendah akan menyebabkan cutting tidak bagus, karena kemampuan lumpur memiliki kontrol yang kokoh dan pembersihan lubang sumur tergantung pada *plastic viscosity* nya. Jadi, nilai *plastic viscosity* harus dikontrol sesuai dengan keadaan kondisi sumur yang ada (SUN et al., 2018). Hasil pengujian dari laboratorium menunjukkan bahwa minyak solar dan pertadex dari *oil water ratio* 60/40, 70/30 dan 80/20 memiliki nilai *plastic viscosity* yang baik sebesar 16 cp, 12 cp dan 11 cp. Untuk pertadex nilainya 22 cp, 19 cp dan 16 cp. Sedangkan nilai *plastic viscosity* untuk oli baru dan oli bekas sangat tinggi yaitu 62 cp, 57 cp, dan 52 cp untuk oli baru dan untuk oli bekas nilainya 57 cp, 56 cp dan 46 cp. Nilai plastic viscosity yang paling baik ditunjukkan pada pengujian base oil solar dengan oil water ratio 70/30 yaitu 12 cp. Nilai tersebut sesuai dengan standar API 13B-2 untuk oil based mud yaitu kurang dari 15 cp.

#### 4.3.2 Efek Oil/Water Ratio Terhadap Yield Point (100lb/ft<sup>2</sup>)



Gambar 4. 4 Grafik Nilai Yield Point

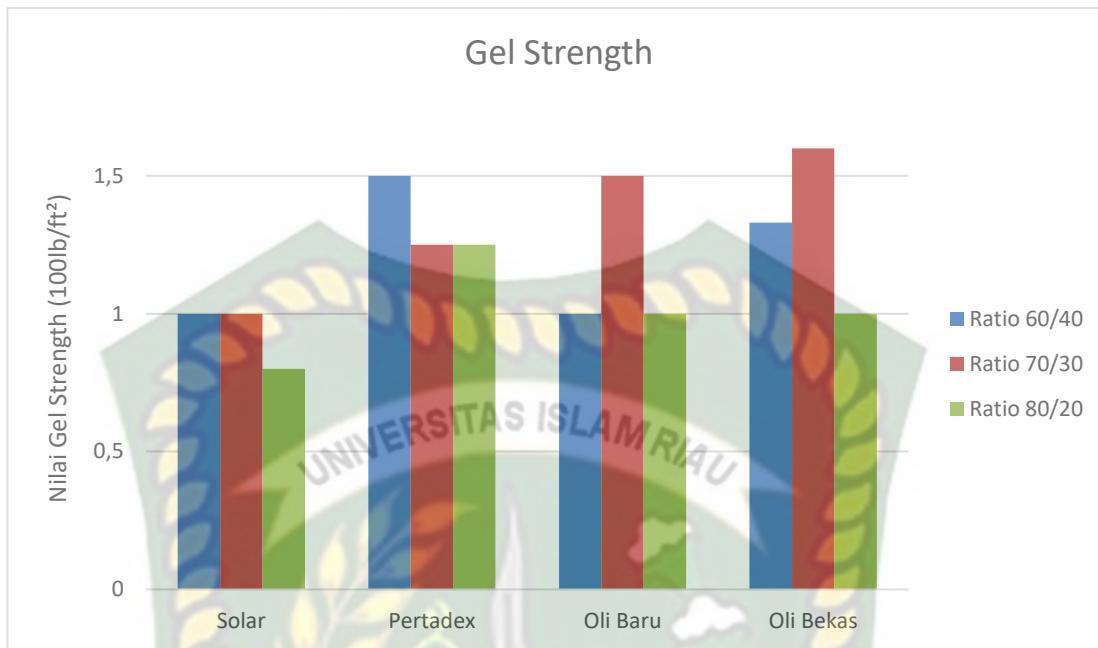
Menurut (Zhong et al., 2018) nilai *yield point* untuk *oil based mud* sesuai standar API 13B-2 adalah 14-22 lb/ft<sup>2</sup>. nilai *yield point* yang efektif menunjukkan pembersihan lubang sumur yang baik untuk mengangkat *cutting* dari formasi ke permukaan. Pada grafik gambar 4.4 untuk *base oil* solar menunjukkan hasil yang baik, namun pada *oil water ratio* 80/20 nilai *yield point* rendah dibawah 14 lb/ft<sup>2</sup>. nilai *yield point* pada *base oil* pertadex menunjukkan nilai yang stabil. Sedangkan *base oil* oli baru dan oli bekas nilai *yield point* melebihi 22 lb/ft<sup>2</sup> dan penurunan nilai *yield point* yang tidak stabil dikarenakan viskositas yang tinggi dari *base oil* oli baru dan oli bekas menyebabkan pembacaan nilai *yield point* tinggi. Jadi, *base oil* oli baru dan oli bekas kurang cocok untuk mengangkat *cutting* dan *hole cleaning capability*. Nilai pengujian *yield point* menunjukkan hasil yang baik adalah *base oil* solar dan pertadex sesuai standar API B-2.

Pengukuran *gel strength* (lb/100ft<sup>2</sup>) dari sampel lumpur *oil based mud* ditentukan juga dengan *viscometer* Fann V-G, dengan melakukan pengujian kecepatan bob diputar pada 600 rpm untuk mengaduk sampel lumpur *oil based mud* selama 10 detik, kemudian diputar lagi dengan kecepatan 3 rpm dan daya segera dimatikan (*shut off*). Setelah bob berhenti berputar, daya dihidupkan kembali (*turn on*) masing-masing setelah 10 detik dan 10 menit pada kecepatan 3 rpm. Dial maksimum dicatat untuk setiap nilai dari *gel strength* dari sampel lumpur *oil based mud* pada 10 detik dan 10 menit. (Novriansyah, 2020)

Menurut (API Specification 13A, 2015) nilai dari *gel strength* pada lumpur *oil based mud* adalah 2/3-4/5 lbs/100 ft. untuk mendapatkan nilai dari pengujian *gel strength* dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$Gel\ Strength = \frac{\text{Simpangan Maksimum 10 Detik}}{\text{Simpangan Maksimum 10 Menit}}$$

### 4.3.3 Efek Oil/Water Ratio Terhadap Gel Strength (100lb/ft<sup>2</sup>)



**Gambar 4. 5** Grafik Nilai *Gel Strength*

Pada grafik gambar 4.5 untuk pengujian gel strength pada lumpur *oil based mud* berbahan dasar solar, pertadex, menunjukkan nilai penurunan pada *oil water ratio* 70/30 dan 80/20 hal ini dikarenakan *viscosifer* pengental, semakin banyak campuran minyak dalam lumpur maka nilai viscosifer akan tinggi. Oleh karena itu, semakin kental lumpur akan mengakibatkan *gel strength* pada lumpur semakin tinggi karena *gel strength* diukur dalam keadaan statis (Novrianti et al., 2019). Namun untuk *base oil* oli baru dan oli bekas nilai *gel strength* yang dihasilkan tidak stabil pada *oil water ratio* 70/30 karena tambahan aditif clay yang membuat karakteristik gel pada lumpur tidak berpengaruh pada *base oil* oli baru dan oli bekas sehingga membuat lumpur semakin kental dan padatan-padatan fluida menumpuk dan mengendap yang mengakibatkan pembacaan dari skala tidak stabil sehingga membuat lumpur sulit untuk menahan *cutting* (Jeswani et al., 2018). Dari hasil pengujian nilai gel strength yang baik sesuai standar API 13 B-2 adalah *base oil* solar dengan oil water ratio 60/40 dan 70/30 yaitu 2/3 dan 4/4 lb/100 ft<sup>2</sup>.

#### 4.4 PENGUJIAN FILTRATION LOSS DAN MUD CAKE

Pengujian *filtration loss* dan *mud cake* pada lumpur *oil based mud* menggunakan alat LPLT (*Low Pressure Low Temperature*) dan dengan menggunakan (API Specification 13A, 2015). Pada tekanan 100 psi, lumpur dimasukkan kedalam *filter cup* yang telah dilapisi kertas filter dengan katup tekanan udara tertutup, lalu tempatkan *filter cup* di dudukan. kemudian gelas ukur ditempatkan di bawahnya untuk mengumpulkan filtrat dan buka tekanan untuk mengalirkan gas dari pompa kompresor udara. Pengumpulan filtrat selama 30 menit dihitung menggunakan stopwatch dan catat hasil filtrat (ml) dan tebal *cake* (mm) (Agwu et al., 2015)

**Tabel 4. 9** Hasil pengujian *filtration loss* dan *mud cake* OWR 60/40

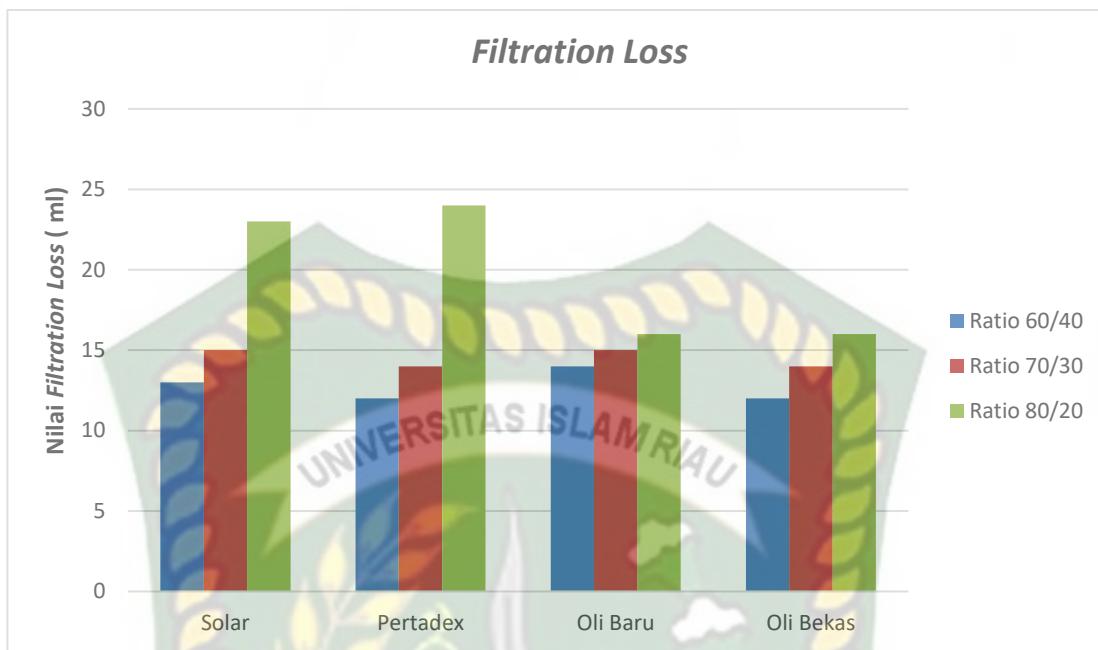
<b>OIL/WATER RATIO 60/40</b>				
<i>BASE OIL</i>	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
<i>Filtration Loss</i> (ml)	13	12	14	12
<i>Mud Cake</i> (mm)	1	0,9	0,1	0,1

**Tabel 4. 10** Hasil pengujian *filtration loss* dan *mud cake* OWR 70/30

<b>OIL/WATER RATIO 70/30</b>				
<i>BASE OIL</i>	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
<i>Filtration Loss</i> (ml)	15	14	15	14
<i>Mud Cake</i> (mm)	1	1	0,1	0,09

**Tabel 4. 11** Hasil pengujian *filtration loss* dan *mud cake* OWR 80/20

<b>OIL/WATER RATIO 80/20</b>				
<i>BASE OIL</i>	Solar	Pertadex	Oli Baru	Oli Bekas
<i>Filtration Loss</i> (ml)	23	24	16	16
<i>Mud Cake</i> (mm)	0,9	0,89	0,1	0,09

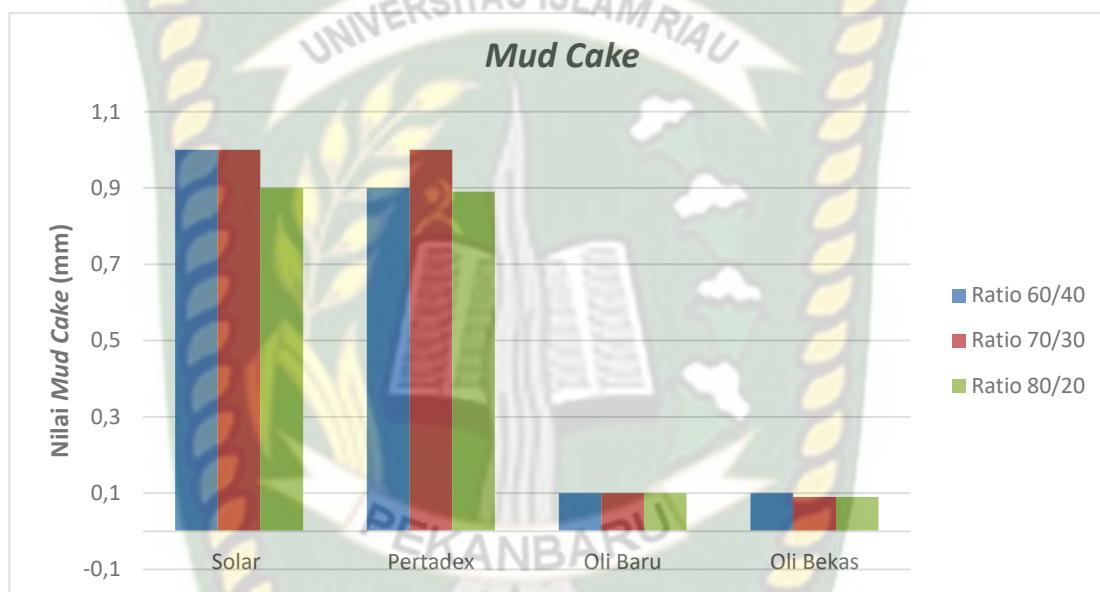


**Gambar 4. 6** Grafik nilai *filtration loss*

Pada grafik gambar 4.6 untuk pengujian dari *filtration loss* lumpur *oil based mud* semakin besar ratio minyak yang tercampur pada lumpur mengakibatkan filtrat lumpur semakin tinggi hal ini dikarenakan kadar air yang tercampur dalam lumpur *oil based mud* memberi efek bagi kestabilan lumpur dan mengurangi *filtration loss* (Novriansyah, 2020). Untuk maksimum volume filtrat *oil based mud* menurut standar API 13 B-2 adalah 15 ml/ 30 menit dan jika terlalu besar efeknya buruk lumpur dan formasi (Hughes, Jones, & Houwen, 1993). Dari pengujian yang dilakukan dengan penambahan clay berpengaruh untuk mengontrol *fluid loss* yang ada pada lumpur, nilai filtrat dari keempat *base oil* sesuai dengan standar API 13 B-2 dengan *oil water ratio* 60/40 dan 70/30 , namun untuk *oil water ratio* 80/20 untuk keempat *base oil* filtrat nya sangat tinggi hal ini dikarenakan air mungkin tidak sepenuhnya diemulsi dalam lumpur yang mengakibatkan membentuk emulsi yang tidak stabil. Nilai *filtration loss* yang paling optimal adalah *base oil* solar dengan *oil water ratio* 70/30.



**Gambar 4. 7 Filtrat base oil solar OWR 70/30**



**Gambar 4. 8 Grafik nilai mud cake**

Pada grafik gambar 4.8 untuk pengujian tebal *mud cake*, *base oil* solar dan pertadex lebih tinggi daripada *base oil* oli baru dan oli bekas hal ini dikarenakan *base oil diesel* dapat mengurangi *water loss* dibandingkan oli baru dan oli bekas. Menurut (Agwu et al., 2015) volume filtrat yang tinggi berhubungan dengan tebal cake filter karena cake dibentuk oleh pengendapan partikel tanah liat di dinding lubang sumur selama *filtration loss*. Jadi, semakin tinggi volume filtrat maka semakin tebal *mud cake*. Menurut (Novrianti et al., 2019) faktor viskositas mempengaruhi tebal *mud cake* yang dihasilkan dan dengan penambahan clay pada lumpur tidak berpengaruh terhadap oli baru dan oli bekas serta penambahan lime dan CaCl membuat *base oil* oli baru dan oli

bekas semakin kental dan menaikkan viskositas dari lumpur itu sendiri sehingga *mud cake* yang dihasilkan terlalu tipis. Untuk maksimum ketebalan *mud cake* yang sesuai standar API 13 B-2 adalah kurang dari 2,5 mm. Tebal *mud cake* pada *base oil* solar dan pertadex pada *oil water ratio* 60/40, 70/30 dan 80/20 adalah (0,8-1 mm) sangat baik untuk menginvasi area dinding sumur, sedangkan untuk *base oil* oli baru dan oli bekas tebal *mud cake* nya sangat tipis sehingga kurang efektif dibandingkan *base oil* solar dan pertadex. Namun, dengan menggunakan alat LPLT (*low pressure low temperature*) dengan tekanan 100 psi membuat nilai dari *filtration loss* dan *mud cake* kurang stabil sehingga untuk mendapatkan nilai yang lebih bagus sesuai standar API 13 B-2, pengujian dengan alat HPHT lebih efektif untuk pengujian *oil based mud*. menurut (Rubiandini et al., 2005), pengujian *oil based mud* dengan HPHT (*high pressure high temperature*) dengan *pressure* 500 psi dan *temperature* 250°F, menunjukkan lumpur yang stabil dan nilai yang efektif untuk pengujian *filtration loss* dan *mud cake* pada lumpur *oil based mud*.



Gambar 4.9 *Mud Cake base oil solar OWR 70/30*

## BAB V PENUTUP

### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. *Base oil* yang digunakan dalam penelitian ini adalah solar, pertadex, oli baru dan oli bekas. *Base oil* paling efektif dan nilai nya paling baik sesuai dengan standar API adalah solar (*diesel*) dengan nilai densitas 8.22 ppg, *plastic viscosity* 12 cp, *yield point* 16 lb/100 ft<sup>2</sup>, *gel strength* 5/5 lb/100 ft<sup>2</sup>, serta *filtration loss* 15 ml dan tebal *mud cake* 1 mm sesuai dengan standar API 13 B-2.
2. Pengaruh *oil water ratio* yang digunakan untuk penelitian ini adalah 60/40, 70/30 dan 80/20. Nilai stabilitas lumpur *oil based mud* dipengaruhi oleh peningkatan *oil water ratio*. Hasil yang didapatkan dari *pengujian rheology*, *filtration loss* dan *mud cake*, pengaruh *oil water ratio* 70/30 yang menunjukkan emulsi yang paling baik antara fasa minyak dan fasa air dengan *base oil* yang digunakan sebagai lumpur *oil based mud* yang baik sesuai standar API 13 B-2.

### 5.2 SARAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dijabarkan, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan bahan alternatif lain pengganti solar (*diesel*) sebagai bahan dasar pembuatan *oil based mud*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agwu, O. E., Okon, A. N., & Udoh, F. D. (2015). A Comparative Study of Diesel Oil and Soybean Oil as Oil-Based Drilling Mud. *Journal of Petroleum Engineering*, 2015, 1–10.
- Ahmed Khan, R., Murtaza, M., Abdulraheem, A., Kamal, M. S., & Mahmoud, M. (2020). Imidazolium-Based Ionic Liquids as Clay Swelling Inhibitors: Mechanism, Performance Evaluation, and Effect of Different Anions. *ACS Omega*, 5(41), 26682–26696.
- Amin, M. M. (2013). *Lumpur dan Hidrolika Lumpur Pengeboran*. 152.
- Arisandi, M., Darmanto, D., & Priangkoso, T. (2012). Analisa Pengaruh Bahan Dasar Pelumas Terhadap Viskositas Pelumas Dan Konsumsi Bahan Bakar. *Jurnal Momentum UNWAHAS*, 8(1), 114585.
- Dosunmu, P. A., (2010). *Development of Environmentally Friendly Oil Based Mud using Palm- Oil and Groundnut-Oil*. SPE 140720
- Fadairo, A. S., Tozunku, K. S., Kadiri, T. M., & Falode, O. A. (2012). Investigating the effect of electrolytes and temperature on rheological properties of Jatropha oil based mud. *Society of Petroleum Engineers - 36th Nigeria Annual Int. Conf. and Exhibition 2012, NAICE 2012 - Future of Oil and Gas: Right Balance with the Environment and Sustainable Stakeholders' Participation*, 2(August), 983–993.
- Fajar, R., & Yubaiddah, S. (2007). Penentuan Kualitas Pelumasan Mesin. *Mesin*, 9(1), 11–21.
- Fergusson, M., Gürbilek, N., Scarlet, D., Durgham, H. (2013). Study of the Rheological Properties of Various Oil Based Mud Drilling Fluid. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Fitrianti. (2012). INFLUENCE MUD DRILLING WITH EMULSION OIL TO FORMATION DAMAGE of CLAY LIMESTONE ( TESTING LABORATORY ANALYSIS ) setelah dikontaminasi dengan lumpur pemboran emulsi minyakberdasarkan uji laboratorium . skin melalui perbandingan antara harga permeabilitas aw. *Jurnal of Eart, Energy, Engineering*, 67–79.
- Foroozanfar, M. (2017). Environmental control in petroleum operations. *Journal CleanWAS*, 1(2), 18–22.
- Ginting, R. M. (2019). Studi Laboratorium Pengaruh Penambahan Polimer Sintesis Dan Tepung Sagu Terhadap Sifat Rheology Lumpur Air Asin Sistem Dispersi

Pada Berbagai Temperatur. *Petro*, 7(4), 165.

Hanif, I., & Hamid, A. (2015). *Analisis Lumpur Bahan Dasar Minyak Saraline Dan Smooth Fluid Pada Temperatur Tinggi Dalam Pengujian Laboratorium*. 167–179.

Hughes, T. L., Jones, T. G., & Houwen, O. H. (1993). Chemical characterization of CMC and its relationship to drilling-mud rheology and fluid loss. *SPE Drilling and Completion*, 8(3), 157–164.

Ihenacho, P. C., Burby, M., Nasr, G. G., & Enyi, G. C. (2016). *50/50 oil-water ratio invert emulsion drilling mud using vegetable oil as continuous phase 50/50 Oil-Water Ratio Invert Emulsion Drilling Mud Using Vegetable Oil as Continuous Phase*. 0–4.

Jeswani, S. S., Mahesar, A. A., Memon, K. R., & Tunio, A. H. (2018). *Experimental Based Investigation For Rheological*. 2(3), 27–32.

Li, W., Liu, J., Zhao, X., Zhang, J., Jiang, J., Zhang, M. (2018). Novel modified rectorite provides reliable rheology and suspendability for biodiesel based drilling fluid. *Proceedings of the SPE/IADC Middle East Drilling Technology Conference and Exhibition, 2018-Janua*.

Luqman Hasan, M., Afiqah Zainol Abidin, N., & Singh, A. (2018). The rheological performance of guar gum and castor oil as additives in water-based drilling fluid. *Materials Today: Proceedings*, 5(10), 21810–21817.

Mesin, D. T. (2015). *ANALISA PEMURNIAN MINYAK PELUMAS BEKAS DENGAN METODE Jurusan Teknik Mesin , Fakultas Teknik , Universitas Mataram Jalan Majapahit No . 62 Mataram – NTB*. 5(2), 106–112.

Novriansyah, A. (2020). Materials Today : Proceedings Experimental analysis of cassava starch as a fluid loss control agent on drilling mud. *Materials Today: Proceedings*, 7–11.

Novrianti, Khalid, I., Sufiandi, D., & Tritasani, A. (2019). *Analysis of Corn Starch Additives against Filtration Loss and Drilling Mud Rheology*. 190, 54–58.

Patel, H. A., Santra, A., & Thaemlitz, C. J. (2019). Exceptional flat rheology using a synthetic organic-inorganic hybrid in oil-based muds under high pressure and high temperature. *SPE/IADC Drilling Conference, Proceedings, 2019-March*.

Rubiandini, R., Efrisal, D., & Dimas, Y. (2005). Base Oil Baru Buatan Dalam Negeri Yang Tidak Bersifat Toksik Untuk Lumpur Berbahan Dasar Minyak (OBM). *Simposium Nasional Ikatan Ahli Teknik Perminyakan Indonesia (IATMI)*,

53(November), 1–9.

Sani, A. A., Ariasya, M. A., Mesin, J. T., Sriwijaya, P. N., & Sriwijaya, P. N. (2020). *Proses Pengolahan Limbah B3 ( Oli Bekas ) Menjadi Bahan*. 12(2), 48–53.

Sun, J., Huang, X., Jiang, G., Lyu, K., Liu, J., & Dai, Z. (2018). Development of key additives for organoclay-free oil-based drilling mud and system performance evaluation. *Petroleum Exploration and Development*, 45(4), 764–769.

Zhong, H., Shen, G., Yang, P., Qiu, Z., Jin, J., & Xing, X. (2018). Mitigation of lost circulation in oil-based drilling fluids using oil absorbent polymers. *Materials*, 11(10).



Dokumen ini adalah Arsip Milik :