

**PERBANDINGAN KEEFEKTIFAN PENGGUNAAN
BIOSOLAR DAN PERTADEX DALAM PEMBUATAN
LUMPUR OIL BASED MUD TERHADAP RHEOLOGI
LUMPUR PEMBORAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

CORNELIA MASYITA

NPM 13321021



PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2019

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. Hj. Fitrianti, ST. MT selaku dosen pembimbing 1 dan Idham Khalid, ST.MT selaku dosen Pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
2. Pihak Laboraturium Pemboran Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.
3. Ketua dan sekretaris prodi serta dosen-dosen yang sangat banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu
4. Orang tua dan keluarga yang memberikan dukungan penuh material maupun moral
5. Sabahat terbaik saya yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini

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, April 2019

Cornelia Masyita

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
KATA PENGANTAR	46
DAFTAR ISI	V
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR TABEL	VIII
DAFTAR LAMPIRAN	IX
DAFTAR SINGKATAN	X
ABSTRAK	XI
ABSTRACT	XII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.3. BATASAN MASALAH.....	3
1.4. METODOLOGI PENELITIAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>RHEOLOGY</i> LUMPUR PEMBORAN	5
2.2. <i>ADDITIVE</i>	7
2.3. <i>OIL BASE MUD</i>	8
2.3.1. <i>Biosolar</i>	10
2.3.2. <i>Pertadex</i>	12
2.4. PENELITIAN TERDAHULU.....	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN	116
3.2. BAHAN DAN PERALATAN.....	117
3.1.1. <i>Bahan</i>	117
3.1.2. <i>Peralatan</i>	18
3.3. PROSEDUR PENELITIAN	22
3.3.1. <i>Standar Percobaan</i>	22
3.3.2. <i>Prosedure Pengukuran Shear Stress dengan Fann VG</i>	22
3.3.3. <i>Prosedure Pengukuran Gel Strength</i>	23
3.3.4. <i>Prosedure Mengukur Mud Cake dan Filtration Loss</i>	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. PENGUJIAN <i>DENSITY</i>	26
4.2. PENGUJIAN <i>PLASTIC VISCOSITY</i>	28
4.3. PENGUJIAN <i>YIELD POINT</i>	31
4.4. PENGUJIAN <i>GEL STRENGTH</i>	34
4.5. PENGUJIAN <i>FILTRATION LOSS</i>	37
4.6. PENGUJIAN <i>MUD CAKE</i>	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1. KESIMPULAN	41
5.2. SARAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram alir tugas akhir	4
Gambar 2.1	CMC Industri.....	7
Gambar 2.2	Barit	8
Gambar 2.3	Biosolar dan Pertadex.....	9
Gambar 3.1	Timbangan Digital.....	18
Gambar 3.2	<i>Constantspeed Mixer</i>	18
Gambar 3.3	Gelas Ukur.....	19
Gambar 3.4	<i>Fann VG Meter</i>	19
Gambar 3.5	<i>Mud Balance</i>	19
Gambar 3.6	<i>LPLT</i>	19
Gambar 3.7	<i>Filter Paper</i>	20
Gambar 3.8	<i>Stopwatch</i>	20
Gambar 4.1	Konsentrasi Lumpur <i>oil base mud</i>	25
Gambar 4.1	Grafik Densitas Lumpur Biosolar	26
Gambar 4.2	Grafik Densitas Lumpur Pertadex	26
Gambar 4.3	Grafik <i>Plastic Viscosity</i> Lumpur Biosolar.....	27
Gambar 4.4	Grafik <i>Plastic Viscosity</i> Lumpur Pertadex	29
Gambar 4.5	Grafik <i>Yield Point</i> Lumpur Biosolar	31
Gambar 4.6	Grafik <i>Yield Point</i> Lumpur Pertadex	32
Gambar 4.7	Grafik <i>Gel Strength</i> Lumpur Biosolar	34
Gambar 4.8	Grafik <i>Gel Strength</i> Lumpur Pertadex	35
Gambar 4.9	Grafik <i>Filtration Loss</i> Lumpur Biosolar	36
Gambar 4.10	Grafik <i>Filtration Loss</i> Lumpur Pertadex	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Biosolar	10
Tabel 2.2	Karakteristik Pertadex	12
Tabel 2.2	Jadwal Penelitian Tugas Akhir.....	16
Tabel 4.1	Perbandingan Densitas Lumpur Biosolar.....	24
Tabel 4.2	Perbandingan Densitas Lumpur Pertadex	25
Tabel 4.3	Perbandingan <i>Plastic Viscosity</i> Lumpur Biosolar.....	27
Tabel 4.4	Perbandingan <i>Plastic Viscosity</i> Lumpur Pertadex	28
Tabel 4.5	Perbandingan <i>Yield Point</i> Lumpur Biosolar	30
Tabel 4.6	Perbandingan <i>Yield Point</i> Lumpur Pertadex.....	32
Tabel 4.7	Perbandingan <i>Gel Strength</i> Lumpur Biosolar.....	33
Tabel 4.8	Perbandingan <i>Gel Strength</i> Lumpur Pertadex.....	35
Tabel 4.9	Perbandingan <i>Filtration Loss</i> Lumpur Biosolar	36
Tabel 4.10	Perbandingan <i>Filtration Loss</i> Lumpur Pertadex.....	37
Tabel 4.11	Perbandingan <i>Mud Cake</i> Lumpur Biosolar.....	38
Tabel 4.12	Perbandingan <i>Mud Cake</i> Lumpur Pertadex	39

DAFTAR LAMPIRAN

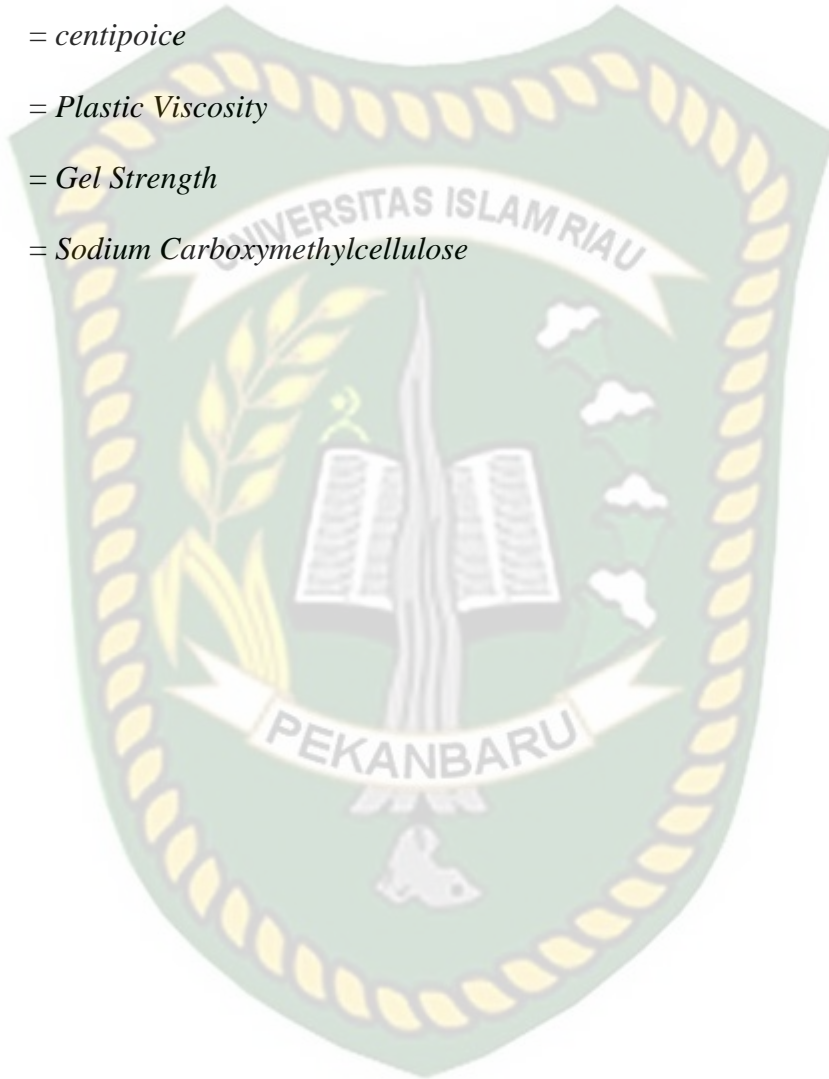
- LAMPIRAN 1** Pembuatan Variasi *Oil Base Mud*
- LAMPIRAN II** Perhitungan *Plastic Viscosity, Yield Point, Gel Strength*



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR SINGKATAN

- OBM = *oil base mud*
- Cp = *centipoice*
- PVS = *Plastic Viscosity*
- GS = *Gel Strength*
- CMC = *Sodium Carboxymethylcellulose*



**PERBANDINGAN KEEFEKTIFAN PENGGUNAAN BIOSOLAR DAN
PERTADEX DALAM PEMBUATAN LUMPUR *OIL BASED MUD*
TERHADAP RHEOLOGI LUMPUR PEMBORAN**

**CORNELIA MASYITA
133210212**

ABSTRAK

Pengembangan *oil base mud* awal mulanya di mulai awal tahun 1920. *Oil base mud* pertama kali di gunakan sebagai *fluida* kompleks dan *workover*. Secara umum *oil base mud* di definisikan sebagai suatu sistem dengan fasa kontinu minyak sebagai bahan dasarnya yang di campur dengan zat *additive* sebagai penunjangnya. Bahan dasar yang di gunakan dapat berupa solar, *Non-toxic oil*, maupun *fish/vegetable oil*. Umumnya di Indonesia *oil base mud* yang di gunakan adalar *solar* atau *toxic*.

Pembuatan *oil base mud* menggunakan biosolar dan pertadex. Pemilihan kedua jenis minyak ini berdasarkan karakteristiknya yang hampir sama dengan solar. Maka perlu dilakukan studi laboratorium pengujian densitas, *plastic viscosity*, *yield point*, *gel strength*, *filtration loss*, dan *mud cake*. Kemudian dengan penambahan *CMC Industri* dan *barite* dengan variasi konsentrasi.

Dari pengujian *plastic viscosity* dari kedua bahan dasar *oil base mud* tersebut nilai konsentrasi 70% ialah konsentrasi optimum . Nilai optimum untuk *plastic viscosity*, *yield point*, dan *gel strength* juga pada konsentrasi 70%. Nilai *mud cake* 0.55 cm, dimana *mud cake* tersebut termasuk dalam nilai standar. Dari kedua bahan dasar *oil base mud* yang memiliki konsentrasi nilai maksimum pada 70% biosolarlah yang lebih efektif di gunakan dari pada pertadex setelah di lakukan pengujian terhadap rheologi lumpur pemboran.

Kata kunci : *Oil base mud, biosolar, pertadex, rheology*

BAB I

PENDAHULUAN

1. LATAR BELAKANG

Lumpur pemboran dapat didefinisikan sebagai semua jenis fluida (cairan-cairan berbuisa, gas bertekanan) yang dipergunakan untuk membantu operasi pemboran dengan membersihkan dasar lubang dari serpih bor dan mengangkatnya kepermukaan, dengan demikian pemboran dapat berjalan dengan lancar. Lumpur pemboran yang digunakan saat sekarang ini pada mulanya berasal dari pengembangan penggunaan air untuk mengangkat serbuk bor. Kemudian dengan berkembangnya teknologi pemboran, lumpur pemboran mulai digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat lumpur tersebut ditambahkan bahan-bahan kimia *additive* (Arif L, Buntoro A, Sudarmoyo, Rubiandini R, 2001)

Pengembangan OBM (*oil base mud*) sendiri awal mulanya dimulai pada awal tahun 1920, yaitu ketika disadari bahwa dengan terbukanya formasi tertentu, maka filtrat yang dihasilkan dari *water-base mud*. Dalam suatu sistem pemboran, lumpur yang hilang ke dalam formasi produktif OBM pertama kali digunakan sebagai fluida kompleksi dan *workover*. Penggunaan OBM dapat disebabkan karena beberapa alasan seperti :

- Meningkatkan ikatan lempung
- Meningkatkan ikatan lempung
- Lebih tahan terhadap panas

OBM sendiri memiliki banyak sekali keuntungan dibandingkan menggunakan WBM, keuntungan tersebut antara lain :

1. Pemboran yang mengalami problem shale
2. Pemboran dalam, dan bertemperatur dan tekanan tinggi
3. Fluida kompleksi, workover, packer, coring

4. Fluida perendam untuk pipa terjepit
5. Pemboran zona garam yang masif
6. Mengurangi torsi, drag, dan friksi khususnya pada pemboran miring dan berarah.
7. Pemboran formasi yang mengandung hydrogen sulfide dan karbon dioksida.
8. Mencegah korosi pada peralatan pemboran.
9. Dapat digunakan kembali setelah
10. dibersihkan dari sisa-sisa cutting.

Secara umum OBM didefinisikan sebagai suatu sistem dengan fasa kontinyu minyak sebagai bahan dasarnya yang dicampur dengan zat *additive* sebagai penunjangnya. Bahan dasar yang digunakan dapat berupa solar, *Non-toxic oil*, maupun *fish/vegetable oil*. Dari ketiga bahan tersebut masing masing memiliki tingkat aromatic yang berbeda. Semakin rendah tingkat aromatiknya, maka semakin kecil tingkat keracunannya terhadap lingkungan (Widrajat A dan Yakob W, Galih C., Deni Efrial, dan Yosep Dimas, 2005).

Umumnya Di Indonesia, *base mud* yang digunakan adalah solar atau *toxic oil*. Karena tingginya nilai *aromatic* tersebut maka menyebabkan OBM yang berasal dari *diesel oil* tersebut bersifat toksik. Sehingga diharapkan ditemukan *alternative* lain yang sepadan dengan OBM ini namun ramah lingkungan (Farid, 2011).

2. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pada oil base mud terhadap pengujian *Rheology* lumpur pemboran.
2. Menentukan *Filtration Loss* dan *Mud Cake* yang optimal pada lumpur oil based mud berdasarkan variasi konsentrasi.
3. Membandingkan penambahan additive CMC Industri dan Barite terhadap Pengujian *Density*, *Yield Point*, *Gel Strength*, *Plastic Viscosity*, *Filtration Loss* dan *Mud Cake*

3 BATASAN MASALAH

Agar penelitian penelitian ini terarah, maka dalam pembahasan difokuskan pada pengaruh variasi konsentrasi pada oil base mud terhadap pengujian *Density*, *Yield Point*, *Gel Strength*, dan *Plastic Viscosity*, *Filtration Loss*, dan *Mud Cake* yang optimal pada lumpur oil based mud berdasarkan variasi konsentrasi dan penambahan *additive CMC Industri* dan *Barite*

4 METODOLOGI PENELITIAN

Adapun metodologi dalam penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Lokasi : Laboratorium Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau
2. Metode penelitian : *Experiment Research*.
3. Teknik pengumpulan data : Data primer, yaitu mendapatkan data secara langsung dari penelitian yang dilakukan, buku pegangan pelajaran teknik perminyakan, paper dan diskusi dengan dosen pembimbing.

FLOW CHART TUGAS AKHIR



Gambar 1.1 Diagram alir



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. RHEOLOGY LUMPUR PEMBORAN

2.1.1 DENSITAS

Densitas lumpur pemboran atau berat lumpur didefinisikan sebagai perbandingan massa per unit volume lumpur, biasanya dinyatakan dalam ppg (*pound per gallon*). Massa jenis lumpur harus dikontrol agar dapat memberikan tekanan hidrostatik yang dapat menahan tekanan formasi dan mampu untuk mencegah masuknya cairan formasi kedalam lubang bor, tetapi tekanan tersebut tidak boleh terlalu besar karena akan menyebabkan formasi pecah dan lumpur akan hilang ke formasi. Oleh karena itu massa jenis lumpur pemboran perlu direncanakan sebaik – baiknya dan disesuaikan dengan keadaan tekanan formasi (Cahaya Rosyidan, Irfan Marshell ,& Abdul Hamid, 2015).

2.1.2 PLASTIC VISCOSITY

Penggunaan utama *plastic viscosity* yang diukur dalam *centi poises*, adalah untuk menunjukkan pengaruh kandungan padatan terhadap kekentalan lumpur. *Plastic viscosity* diperoleh dengan mengurangkan *dial reading* 600 rpm dengan 300 rpm pada *viscometer*. Besarnya *plastic viscosity* dipengaruhi oleh kandungan padatan, ukuran padatan, dan temperatur. Sukar mengatakan bahwa lumpur berat tertentu harus mempunyai viscositas tertentu juga, karena faktor ukuran padatan berpengaruh (Fitrianti, 2017).

2.1.3 YIELD POINT

Yield Point merupakan angka yang menunjukkan *shearing stress* yang diperlukan untuk mensirkulasi lumpur kembali, dengan kata lain lumpur tidak akan dapat bersirkulasi sebelum diberikan *shearing stress* sebesar *yield point*. *Yield point* sangat penting diketahui untuk perhitungan hidrolika lumpur, dimana

yield point mempengaruhi tekanan diwaktu lumpur bersirkulasi. Untuk dapat menentukan *yield point* lumpur bor dapat digunakan *Stromer Viscometer* ataupun *Fann VG Meter* (Zakky, Bayu satyawira, Samsol, 2015)

2.1.4 GEL STRENGTH

Gel strength adalah suatu daya pembentukan agar dari suatu fluida pada kondisi statis, sifat ini menunjukkan kemampuan lumpur didalam menahan atau mengapungkan serpih pemboran pada saat tidak ada sirkulasi (Budiarto Eddy Widodo, 2015)

2.1.5 FILTRATION LOSS

Filtration Loss adalah kehilangan sebagian dari fasa cair (filtrat) lumpur masuk kedalam formasi permeabel. *Filtration Loss* yang terlalu besar berpengaruh jelek terhadap formasi maupun terhadap lumpurnya sendiri, karena dapat menyebabkan terjadinya formation damage (pengurangan permeabilitas efektif terhadap minyak atau gas) dan lumpur pengeboran akan kehilangan banyak cairan (Amani, 2012).

2.1.6 MUD CAKE

Mud cake terbentuk oleh partikel-partikel padatan lumpur pemboran yang menempel pada dinding lubang bor. *Mud cake* yang baik sebaiknya tipis agar tidak memperkecil lubang bor dan mengurangi kemungkinan terjepitnya pipa bor, serta pada filtrat yang masuk kedalam formasi tidak terlalu berlebihan. *Mud cake* yang baik juga harus cepat berubah menjadi agak padat agar invasinya tidak berlangsung terus menerus yang akan membuat lapisannya semakin tebal (Dio Rekayanda, Bayu Satyawira, Cahaya Rosydan, 2015)

2.2. ADDITIVE

Additive merupakan bahan-bahan yang ditambah dalam membuat *oil base mud*. Bahan-bahan ini ditambahkan untuk mendapatkan sifat-sifat *oil base mud* sesuai dengan yang diinginkan.

Adapun jenis-jenis *additive* yang biasa digunakan dalam operasi penyemenan adalah sebagai berikut:

a. Sodium Carboxymethylcellulose – CMC



Gambar 2.1 CMC Industri (Lab Teknik Perminyakan UIR)

CMC paling terkenal, adalah merupakan produk dari tumbuhan gum yang digunakan sebagai fluid loss control dan sebagai viscosifier (Rubiandini, ITB, 2005)

Keuntungan:

1. CMC sangat aktif meskipun terkontaminasi oleh konsentrasi ion tinggi, yang membuat CMC ini sangat cocok digunakan pada inhibited muds.
2. *Technical grade* dan *high viscosity grade* dapat digunakan tergantung dari besarnya kenaikan viskositas yang diinginkan. *Technical grade* biasanya lebih banyak digunakan karena pengaruh kenaikan viskositasnya lebih rendah
3. Aditif ini stabil sampai temperatur diatas 350°F.

b. **Barit**



Gambar 2.2 Barit (Lab Teknik Perminyakan UIR)

Mineral *barite* (BaSO_4) di dalam pemboran minyak dan gas bumi di gunakan sebagai media pemberat atau menambah densitas lumpur, *barite* mempunyai harga *specific gravity* berkisar antara 4.2 – 4.5. komposisi *barite* terdiri dari 65% BaO dan 34% SO_4 . Unsur tambahan yang umumnya erdapat bersama mineral *barite* antara lain Silika (SiO_2), Oksida besi (Fe_2O_3), Kalsit (CaCO_3) dan dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) (Abdul Hamid, Bayu Satiyawira, Lilik Zabidi, 1998)

2.3. *OIL BASE MUD*

Faedah *oil base mud* didasarkan pada kenyataan bahwa filtratnya adalah minyak, karena itu tidak akan menghidratkan *shale* atau *clay* yang sensitif baik terhadap formasi biasa maupun formasi produktif. Kegunaan terbesar dari *oil base mud* ini adalah pada *completion* dan *work over* sumur. Kegunaan yang lain adalah untuk melepaskan *drill pipe* yang terjepit , mempermudah pemasangan casing dan liner. *Oil base mud* ini harus ditempatkan pada suatu tanki besi untuk menghindarkan kontaminasi air. Rig harus dipersiapkan supaya tidak kotor dan bahaya api berkurang (Farid, 2011)



Gambar 2.3 Biosolar & Pertadex

Dilihat dari gambar 2.3 warna dari kedua bahan dasar OBM terlihat berbeda, Pertadex tampak lebih merah dari pada biosolar. Juga dari unsur senyawa kimianya berbeda biosolar memiliki senyawa $C^{16}H^{23}$, sedangkan pertadex memiliki senyawa $C^{20}H^{23}$.

Ayat alquran yang menerangkan bahwasanya Allah menciptakan minyak bumi untuk di dimanfaatkan (QS Al A'la :4-5)

Ayat 4

«والذي أخرج المرعى» أنبت العشب. وَالَّذِي أَخْرَجَ الْمَرْعَىٰ»

dan yang menumbuhkan rumput-rumputan, (Dan Yang mengeluarkan rumput-rumputan) atau Yang menumbuhkan rumput-rumputan. (Tafsir Al-Jalalain, Al-A'la 87:4)

Ayat 5

فَجَعَلَهُ غُثَاءً أَحْوَى» بعد الخضرة «غُثَاء» جافا هشيمًا «أحوى» أسود يابسًا. فَجَعَلَهُ غُثَاءً أَحْوَى»

lalu dijadikan-Nya rumput-rumput itu kering kehitam-hitaman. (Lalu dijadikan-Nya) sesudah rumput-rumputan itu hijau (kering) yaitu menjadi layu dan kering (kehitam-hitaman) kehitam-hitaman karena kering. (Tafsir Al-Jalalain, Al-A'la 87:5)

2.3.1 BIOSOLAR

Tabel 2.1 Karakteristik Biosolar

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 ³	820	850	D4052-96	-
3.	Viskositas	Mm ² /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 ³	-	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)

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).

2.6.1. PERTADDEX

Tabel 2.2 Karakteristik Pertadex

NO	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN		METODE UJI	
			MIN	MAKS	ASTM	LAIN
1.	Bilangan Cetana	-	53	-	D 613	-
	Angka Setana Indeks Setana		48		D 4737	
2.	Berat Jenis	Kg/m ³	820	860	D4052-96	-
3.	Viskositas	Mm ² /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	$^{\circ}\text{C}$	-	370		-
6.	Titik Nyala	$^{\circ}\text{C}$	55		D93-99c	-
7	Titik Tuang	$^{\circ}\text{C}$	-	18	D97	-
8.	Residu KArbon	% m/m	-	0.3	D4530-93	-
9.	Kandungan Air	Mg/Kg	-	500	D1744-92	-
10.	Stabilitas Oksidasi	g/m^3	-	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)

Pertamina DEX memiliki angka cetane 51 (HSD 45) dengan kandungan sulfur kurang dari 300 ppm (www.pertamina.com). Wiranto (1988: 99) mengemukakan “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).

2.4. PENELITIAN TERDAHULU

Oil base mud memiliki bahan dasar berupa minyak yang biasa di gunakan adalah solar. Namun saat ini penggunaan solar itu sudah di hentikan karena memiliki limbah yang sangat buruk. Penelitian yang dapat di lakukan dalam skala laboratorium ini aialah menganalisis bahan dasar minyak sintetis yang berupa saralin dan *smooth fluid*, dimana kedua bahan dasar tersebut dibandingkan yang bertujuan untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh kombinasi tersebut pada sifat rheologi lumpur berupa antara lain berat jenis lumpur (densitas), viskositas, *yield point* lumpur, *plastic viscosity* lumpur, *filtrate loss* dan ketebalan *mud cake* (Iqbal Hanif, Abdul Hami, 2015).

Percobaan ini di buat dua macam system lumpur pemboran yang di teliti, yaitu lumpur pemboran berbahan dasar *smooth fluid* dengan perbandingan konsentrasi 70% - 30% (Pradirga Grahadiwin, Ir. Lilik Zabidi, MS, 2016). Penelitian fluid lumpur dalam skala laboratorium yang dilakukan untuk menguj berbagai sifat fisik lumpur dengan ratio 75%-25% dan 80%-20% (Iqbal Hanif, Abdul Hamid, 2015). Penelitian juga di lakukan dengan ratio 50% - 50% (P.CLenacho, M Burby, G. Nasr, 2016)

Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian lain yang menggunakan komposisi yang berbeda yaitu penambahan garam. Pada penelitian ini didapatkan nilai kekuatan *gel strength* pada berbagai temperature menurun seiring meningkatnya temperature dan penambahan waktu (Widia Yanti, Abdul Hamid & Ibnu Badar Bajri, 2016).



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menyampaikan tentang metode penelitian di laboratorium Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pada *oil base mud* menggunakan biosolar dan pertadex terhadap pengujian *Yield Point*, *Gel Strength*, *Plastic Viscosity* pengaruh penambahan *CMC Industri* terhadap *Filtration Loss lumpur* dan *Mud Cake* pemboran dan pengaruh penambahan *Barite* terhadap *Density* pemboran. Metode penelitian meliputi waktu dan tempat penelitian, bahan dan peralatan, dan prosedur penelitian.

3.1. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboraturium Pemboran Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu bulan Agustus sampai dengan Oktober 2018. Dengan rincian pelaksanaan yaitu satu bulan untuk persiapan bahan dan dua bulan untuk pembuatan dan pengujian sampel.

Tabel 3.1 Jadwal penelitian Tugas Akhir

No	Kegiatan	Agustus		September				Oktober		
		3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Persiapan Alat dan Bahan									
2	Penelitian di laboratorium									
3	Analisis Hasil Kegiatan									
4	Kelengkapan data penelitian									

3.2. BAHAN DAN PERALATAN

3.2.1 Bahan

Dalam pembuatan suspensi *oil base mud* lumpur pemboran bahan utama yang digunakan adalah Biosolar, Bentonite dan air. Kemudian ditambahkan juga beberapa *additive* untuk mendapatkan karakteristik yang diinginkan. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Biosolar

Biosolar ini digunakan sebagai bahan utama pembuatan lumpur *oil base mud*. Biosolar ini digunakan karena karakteristiknya yang sangat mendekati dengan solar. Dimana notabennya solar lah yang umum di gunakan sebagai bahan utama pembuatan *oil base mud* (Galih C, Deni Efrial, dan Yosep Dimas, 2005)

2. Pertadex

Pertadex di gunakan sebagai bahan utama pembuatan OBM. Dimana pertadex memiliki karakteristik yang tidak berbeda jauh dari biosolar. Maka dari itulah biosolar dan pertadex di bandingkan keefektifannya dalam pembuatan OBM.

3. Bentonite

Terdapat beberapa tipe bentonit yang penamaannya berdasarkan pada unsur-unsur dominan penyusunannya, seperti K, Na, Ca, dan Al. Jika strearic acid terlrut, hydrogen terpisah dari kelompok jika kation sodium lepas (Na^+).

4. Air

Air ditambahkan untuk mencapai densitas yang diinginkan. Air berguna agar suspensi semen dapat dengan mudah mengalir dan dipompa. Pemakaian air yang terlalu sedikit akan menyebabkan terjadinya gesekan atau friksi di *annulus* karena sulit pada saat pemompaan, sedangkan pemakaian air yang terlalu banyak akan menyebabkan terbentuknya pori-pori pada semen sehingga air dapat dengan mudah keluar dari formasi yang telah disemen, sehingga terjadi *loss circulation*.

5. Sodium Carboxymethylcellulose – CMC

CMC paling terkenal, adalah merupakan produk dari tumbuhan gum yang digunakan sebagai fluid loss control dan sebagai viscosifier.

6. Barit

Barit di gunakan sebaga bahan *additive* pemberat. *Barite* adalah nama mineralogi untuk barium sulfat. Dalam perdagangan, mineral kadang-kadang disebut sebagai *barytes*. Dalam laporan ini, istilah barit primer mengacu pada produk pertama yang dapat dipasarkan, yang mencakup barit mentah yang biasanya telah mengalami metode benefisiasi sederhana,. Sebagian besar bijih barit memerlukan beberapa peningkatan ke tingkat kemurnian atau kepadatan komersial minimum. Penggunaan utama barit adalah sebagai pembobot dalam lumpur pengeboran (Minerals Yearbook, by Michele E. Mcrae,2015)

3.1.1. Peralatan

Berikut ini adalah alat beserta gambar yang dipakai pada penelitian ini.

1. Timbangan Digital

Timbangan Digital adalah alat untuk mengukur atau menimbang banyaknya bahan dasar *oil base mud* dan *additive* yang akan digunakan. Gambar timbangan digital dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Timbangan Digital
(Laboratorium Teknik Perminyakan UIR)

2. *Constant speed Mixer*

Constant speed Mixer adalah alat untuk mengaduk material suspensi *oil base mud* serta semua *additive* agar tercampur merata. Gambar *Constant Speed Mixer* dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 *Constantspeed Mixer*
(Laboratorium Teknik Perminyakan UIR)

3. Gelas Ukur

Fungsi : Untuk mengukur kadar volume filtrat atau zat cair lainnya.



Gambar 3.3 Gelas Ukur
(Laboratorium Teknik Perminyakan UIR,2018)

4. *Fann VG Meter*

Fungsi : Untuk mengukur rheologi lumpur berupa *Plastic Viscosity*, *Yield Point* , dan *Gel Strength*.



Gambar 3.4 *Fann VG Meter*
(Laboratorium Teknik Perminyakan UIR,2018)

5. *Mud Balance*

Fungsi : Untuk mengukur densitas lumpur selama penelitian



Gambar 3.5 *Mud Balance*
(Laboratorium Teknik Perminyakan UIR,2018)

6. LPLT (*Low Pressure Low Temperature*)

Fungsi : Untuk menganalisis ukuran *mudcake* dan volume filtrat pada kondisi lumpur tertentu.



Gambar 3.6 LPLT

(Laboratorium Teknik Perminyakan UIR,2018)

7. *Filter Paper*

Fungsi : Dipergunakan untuk penyaring agar filtrat lumpur tidak ikut turun bersama filtrat air pada alat LPLT.



Gambar 3.7 *Filter Paper*

(Laboratorium Teknik Perminyakan UIR,2018)

8. *Stopwatch*

Fungsi : Untuk acuan waktu, penghitung durasi dalam detik, menit, dan jam.



Gambar 3.8*Stopwatch*
(Laboratorium Teknik Perminyakan UIR,2018)

3.3. PROSEDUR PENELITIAN

3.3.1. Standar Percobaan

Standar percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Membuat lumpur standart menggunakan 350 ml air + 22,5 grm bentonite
2. kemudian air dan bentonite di *mixing* menggunakan *mixer*
3. Kemudian lumpur standar di masukkan ke gelas ukur sebanyak:
 - A. Ukuran OBM 50%
 - a. 179.5 ml lumpur standar
 - b. 179.5 ml minyak (biosolar / pertadex)
 - B. Ukuran OBM 60%
 - a. 143.6 ml lumpur standart
 - b. 215.4 ml minyak (biosolar/ pertadex)

- C. Ukuran OBM 70%
 - a. 107.7 ml lumpur standar
 - b. 251.3 ml minyak (biosolar/ pertadex)
- D. Ukuran OBM 80%
 - a. 71.8 ml lumpur standar
 - b. 287.2 ml minyak (biosolar/ pertadex)

3.3.2 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. Pemutaran 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.

3.3.3 Prosedur Mengukur *Gel Strength* Dengan Fann VG

- a. Setelah selesai pengukuran *Shear Stress*, mengaduk lumpur dengan *Fann VG* pada kecepatan 600 RPM selama 10 detik.
- b. Mematikan *Fann VG*, kemudian diamkan lumpur selama 10 detik.
- c. Setelah 10 detik menggerakkan rotor pada kecepatan 3 RPM. Membaca simpangan maksimum pada skala penunjuk.
- d. Mengaduk kembali lumpur dengan *Fann VG* pada kecepatan rotor 600 RPM selama 10 detik.
- e. Mengulangi kerja diatas untuk *Gel Strength* 10 menit. (untuk *Gel Strength* 10 menit, lama pendiaman lumpur 10 menit).

3.2.4 Prosedur Mengukur *Mud Cake* dan *Filtration*

1. Pembuatan Lumpur OBM :

Membuat lumpur dasar 350 cc *aquadest* + 22,5 gr *bentonite*

Membuat lumpur OBM

Lumpur OBM 50% : 179,65 ml minyak +179,65 ml lumpur standart

Lumpur OBM 60% : 215,4 ml minyak +143,6 ml lumpur standart

Lumpur OBM 70% : 251,3 ml minyak + 107,7 ml lumpur standart

Lumpur OBM 80% : 287,2 ml minyak + 71,8 ml lumpur standart

2. Mempersiapkan alat *Filter Press* dan segera memasang *filter paper* serapat mungkin dan meletakkan gelas ukur dibawah silinder untuk menampung *fluidFiltrate*.
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

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan percobaan di laboratorium untuk mengetahui tata cara *pembuatan oil based mud* menggunakan bahan dasar biosolar dan pertadex. Dari kedua bahan dasar tersebut di dapatlah pengujian *Densitas*, *Filtration Loss*, *Yield Point*, *Gel Strength*, dan *Plastic Viscosity* dengan penambahan bahan *additive CMC Industri* dan *Barite*.

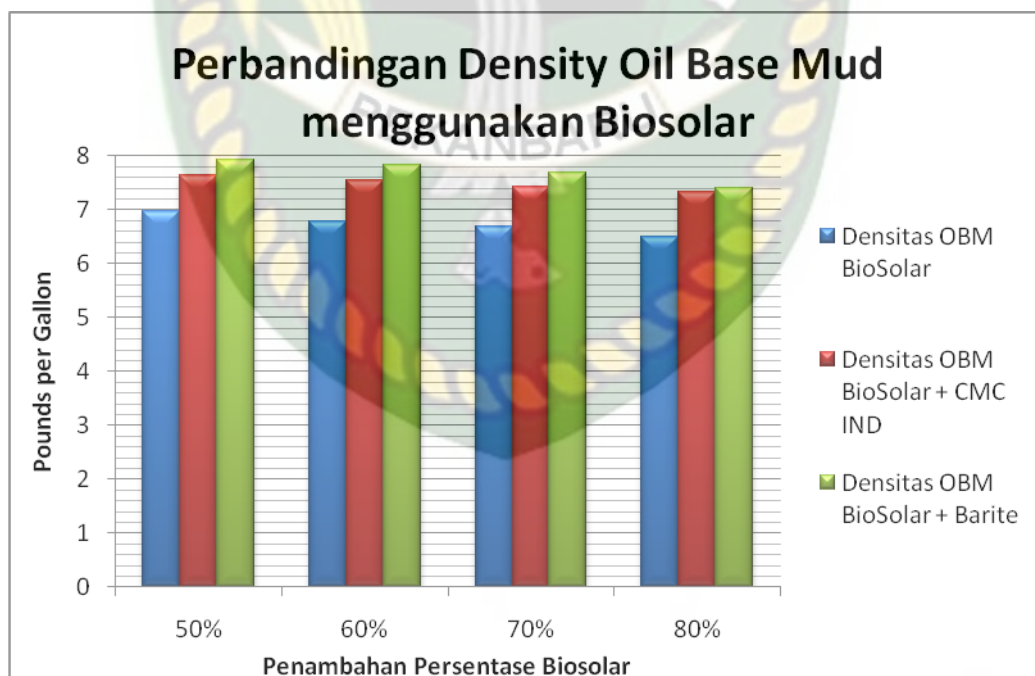


Gambar 4.1 Konsentrasi Lumpur *Oil Base Mud*

4.1 PENGUJIAN DENSITAS

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Analisis *Densitas* Lumpur.

Persentase Penambahan Biosolar	Densitas OBM BioSolar	Densitas OBM BioSolar + CMC IND	Densitas OBM BioSolar + Barite
50%	6.98	7.63	7.93
60%	6.78	7.53	7.83
70%	6.68	7.43	7.69
80%	6.5	7.33	7.4

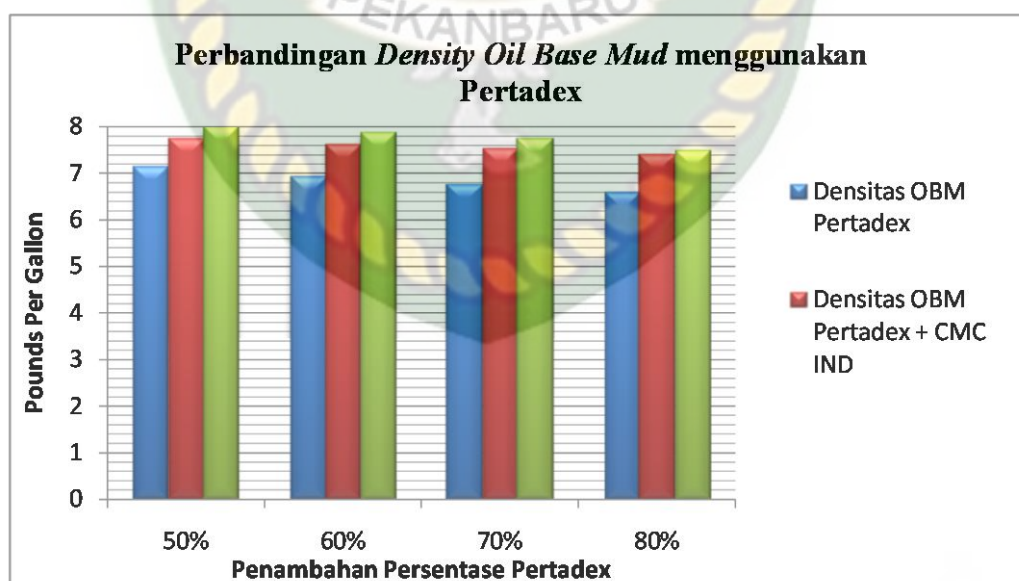


Gambar 4.2 Grafik *Density* Lumpur + Biosolar

Dari gambar grafik 4.2 perbandingan *Density Oil Base Mud* menggunakan Biosolar dengan penambahan additif CMC dan Barit. Dapat di lihat bahwa penambahan barit lebih besar berat jenisnya dari pada penambahan aditif CMC Industri dan tanpa penambah *additive* apapun. Di karenakan memang sifat dari *additive* barit sebagai penambah berat.

Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Analisis *Density* Lumpur.

Persentase Penambahan Pertadex	Densitas OBM Pertadex	Densitas OBM Pertadex + CMC IND	Densitas OBM Pertadex + Barite
50%	7.13	7.73	7.99
60%	6.93	7.63	7.87
70%	6.73	7.53	7.73
80%	6.6	7.4	7.5



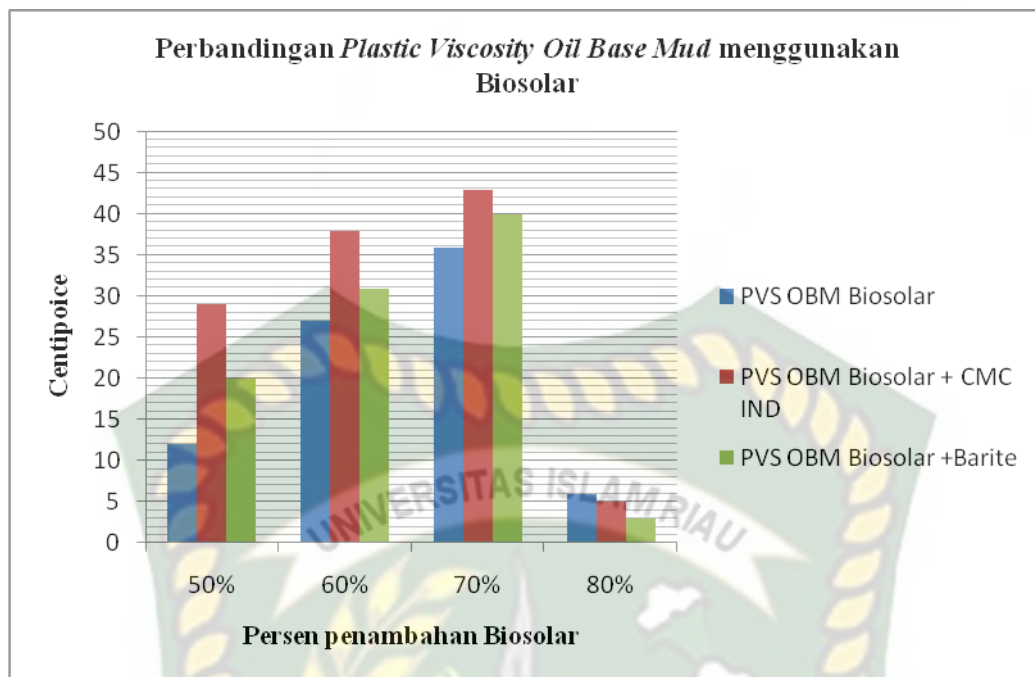
Gambar 4.3 Grafik *Density* Lumpur + Pertadex

Dari gambar grafik 4.2 perbandingan *Density Oil Base Mud* menggunakan Pertadex dengan penambahan additif CMC Industri dan Barit. Dapat di lihat bahwa penambahan barit lebih besar berat jenisnya dari pada penambahan aditif CMC Industri dan tanpa penambah *additive* apapun. Di karenakan memang sifat dari *additive* barit sebagai penambah berat. Namun bisa di lihat dari grafik densitas di atas densitas dari *oil base mud* berbahan dasar Pertadex lebih besar dari pada penambahan Biosolar, karena memang berat jenis Pertadex lebih sedikit besar dari Biosolar.

4.2 PENGUJIAN *PLASTIC VISCOSITY*

Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Analisis *Plastic Viscosity* Lumpur.

Persentase Penambahan Biosolar	PVS OBM Biosolar	PVS OBM Biosolar + CMC Industri	PVS OBM Biosolar +Barite
50%	12	29	20
60%	27	38	31
70%	36	43	40
80%	6	5	3



Gambar 4.4 Grafik *Plastic Viscosity* Lumpur + Biosolar

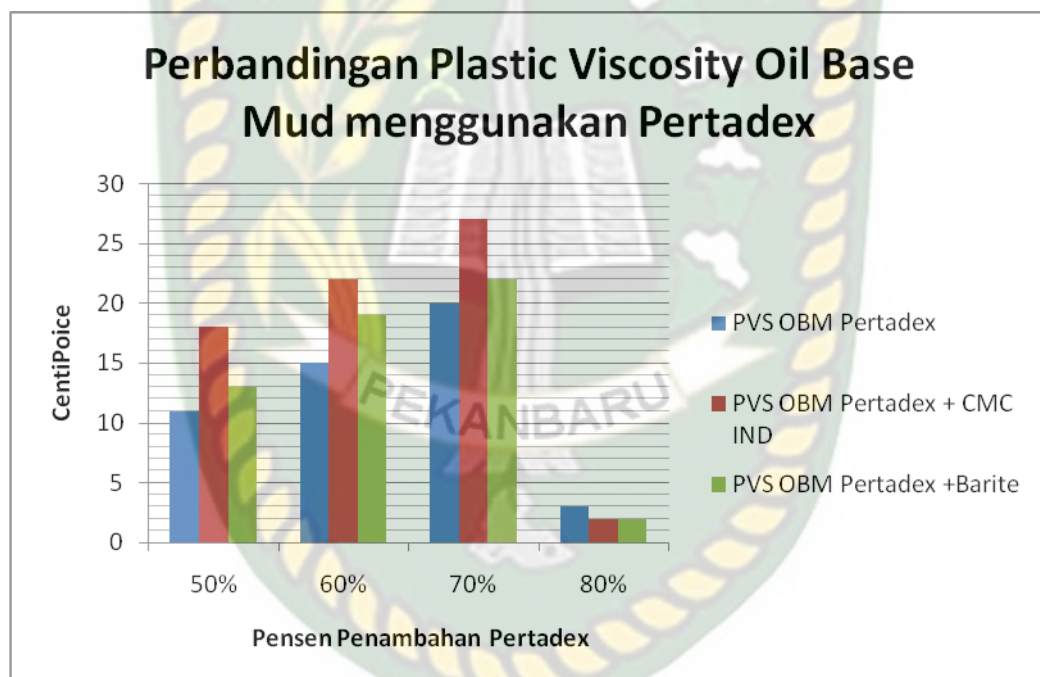
Pada gambar 4.3 perbandingan *Plastic Viscosity Oil Base Mud* menggunakan Biosolar dengan penambahan additif CMC Industri dan Barit. Dapat di lihat bahwa penambahan CMC Industri mengalami kenaikan yang stabil, di karenakan *additive* CMC Industri mampu membuat lumpur menjadi lebih kental sehingga dapat mengangkat cutting ke permukaan. Sedangkan penambahan *barite* sedikit lebih kecil dari penambahan CMC Industri karena *barite* juga membuat berat lumpur meningkat, dibandingkan tanpa penambahan *additive* apapun.

Terlihat pada gambar dari ketiga komposisi tersebut masing masing memiliki ilai yang optimum pada konsentrasi 70%. Dimana untuk *oil base mud* menggunakan biosolar di dapat nilai 36 Cp untuk nilai optimum. Kemudian untuk penambahan additive CMC Industri di dapat nilai 43 Cp untuk nilai optimumnya. Lalu penambahan additive barit di dapat nilai 40 Cp untuk nilai optimumnya.

Dapat di lihat bahwa penambahan konsentrasi *oil base mud* menggunakan biosolar mengalami kenaikan yang stabil, di karenakan komposisi minyak dan lumpurya masih bisa mengika satu sama lain. Jadi komposisi *oil base mud* biosolar dengan penambahan sebanyak 70% merupakan jumlah yang optimum.

Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Analisis *Plastic Viscosity* Lumpur.

Persentase Penambahan Pertadex	PVS OBM Pertadex	PVS OBM Pertadex + CMC IND	PVS OBM Pertadex + Barite
50%	11	18	13
60%	15	22	19
70%	20	27	22
80%	3	2	2

**Gambar 4.5** Grafik *Plastic Viscosity* Lumpur + Pertadex

Pada gambar 4.5 perbandingan *Plastic Viscosity Oil Base Mud* menggunakan pertadex dengan penambahan additif CMC Industri dan Barit. Dapat di lihat bahwa penambahan CMC Industri mengalami kenaikan yang stabil, di karenakan *additive* CMC Industri mampu membuat lumpur menjadi lebih kental sehingga dapat mengangkat *cutting* ke permukaan. Sedangkan penambahan *barite* sedikit lebih kecil dari penambahan CMC Industri karena *barite* juga

membuat berat lumpur meningkat, dibandingkan tanpa penambahan *additive* apapun.

Terlihat pada gambar dari ketiga komposisi tersebut masing masing memiliki nilai yang optimum pada konsentrasi 70%. Dimana untuk *oil base mud* menggunakan pertadex di dapat nilai 20 Cp untuk nilai optimum. Kemudian untuk penambahan *additive* CMC Industri di dapat nilai 27 Cp untuk nilai optimumnya. Lalu penambahan *additive* barit di dapat nilai 22 Cp untuk nilai optimumnya.

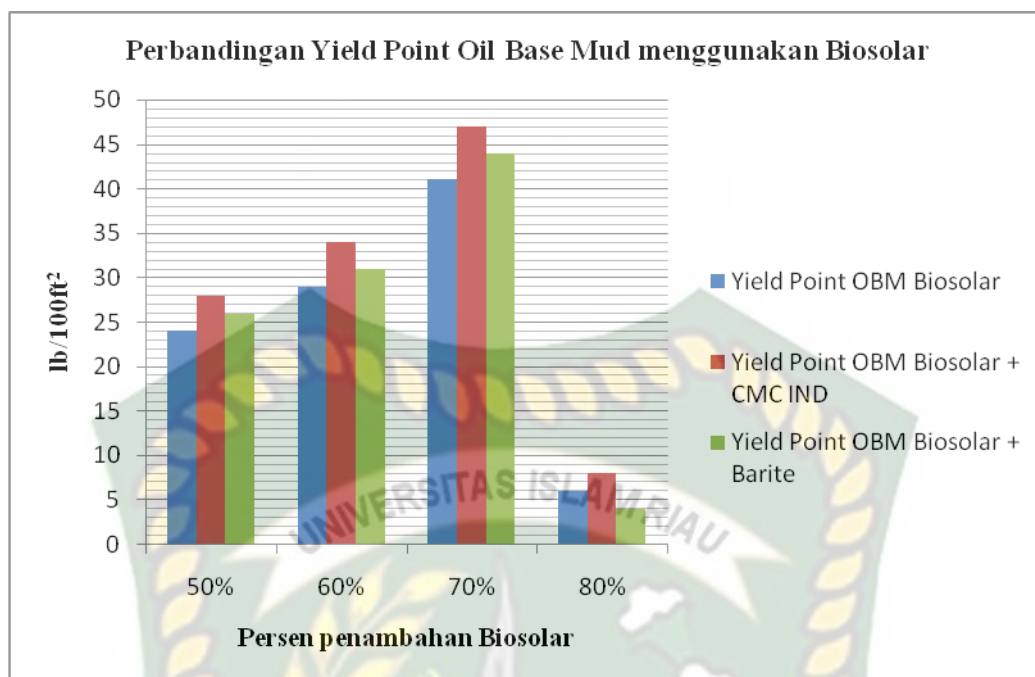
Dapat di lihat bahwa penambahan konsentrasi *oil base mud* menggunakan pertadex mengalami kenaikan yang stabil, di karenakan komposisi minyak dan lumpurya masih bisa mengika satu sama lain. Jadi komposisi *oil base mud* pertadex dengan penambahan sebanyak 70% merupakan jumlah yang optimum.

Di lihat dari gambar grafik lumpur yang memakai bahan additif memang mengalami kenaikan di banding dengan lumpur yang tidak tercapur additif. Namun tetap lebih kecil angka kenaikannya di banding dengan lumpur berbahan dasar Biosolar.

4.3 PENGUJIAN YIELD POINT

Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Analisis *Yield Point* Lumpur.

Persentase Penambahan Biosolar	<i>Yield Point</i> OBM Biosolar	<i>Yield Point</i> OBM Biosolar + CMC IND	<i>Yield Point</i> OBM Biosolar + Barite
50%	24	28	26
60%	29	34	31
70%	41	47	44
80%	6	8	4



Gambar 4.6 Grafik *Yield Point* Lumpur

Pada gambar 4.6 terlihat penambahan variasi konsentrasi *oil base mud* menggunakan biosolar berpengaruh terhadap peningkatan nilai *yield point*. Hal ini dapat dilihat pada konsentrasi 50% *oil base mud* biosolar diperoleh nilai *yield point* sebesar 24 ppg, penambahan 60% *base mud* biosolar menghasilkan nilai *yield point* sebesar 29 ppg, penambahan 70% *oil base mud* biosolar menghasilkan nilai *yield point* sebesar 41 ppg, penambahan 80% *oil base mud* biosolar menghasilkan nilai *yield point* sebesar 6 ppg. Penambahan *oil base mud* biosolar pada konsentrasi 70% dan 80% mengalami penurunan nilai *yield point* sehingga *oil base mud* biosolar dengan konsentrasi 70% merupakan konsentrasi yang menghasilkan nilai *yield point* optimum.

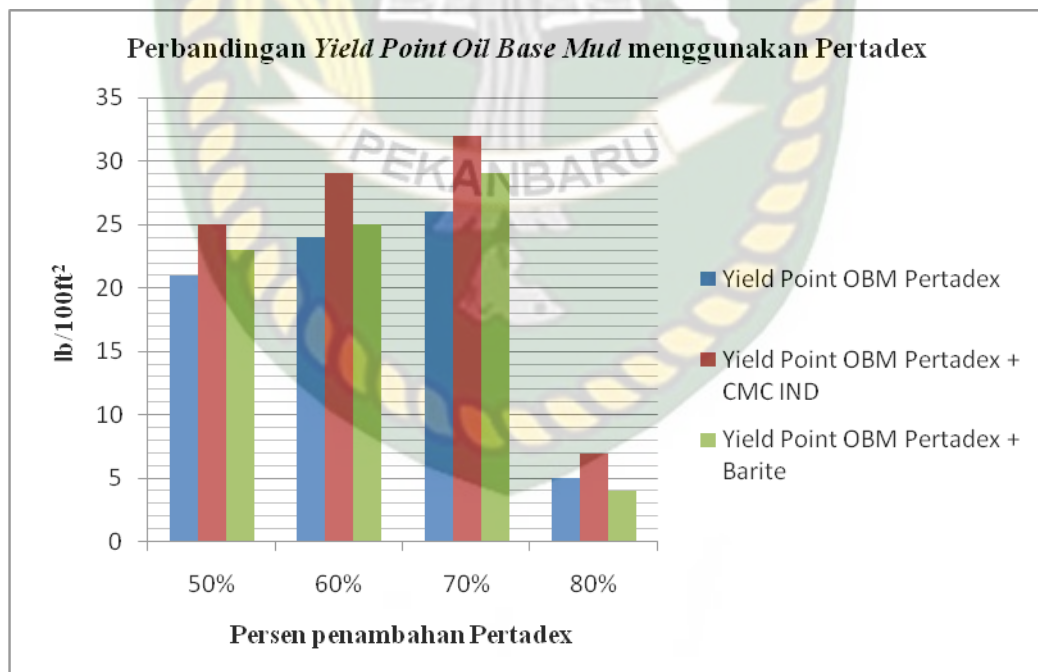
Dapat di lihat bahwa penambahan konsentrasi *oil base mud* menggunakan biosolar mengalami kenaikan yang stabil, di karenakan komposisi minyak dan lumpurya masih bisa mengika satu sama lain. Jadi komposisi *oil base mud* biosolar dengan penambahan sebanyak 70% merupakan jumlah yang optimum.

Terjadinya penurunan nilai *yield point oil base mud* biosolar pada konsentrasi 80% disebabkan karena komposisi lumpur dan minyak sudah tidak

seimbang dengan kata lain dengan volume lumpur sekitar 20% itu tidak mampu lagi untuk mengikat minyak yang 80%. Sehingga terjadi penurunan grafik yang signifikan pada konsentrasi 80%.

Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Analisis *Yield Point* Lumpur.

Persentase Penambahan Pertadex	<i>Yield Point</i> OBM Pertadex	<i>Yield Point</i> OBM Pertadex + CMC IND	<i>Yield Point</i> OBM Pertadex + Barite
50%	21	25	23
60%	24	29	25
70%	26	32	29
80%	5	7	4



Gambar 4.7 Grafik *Yield Point* Lumpur + Pertadex

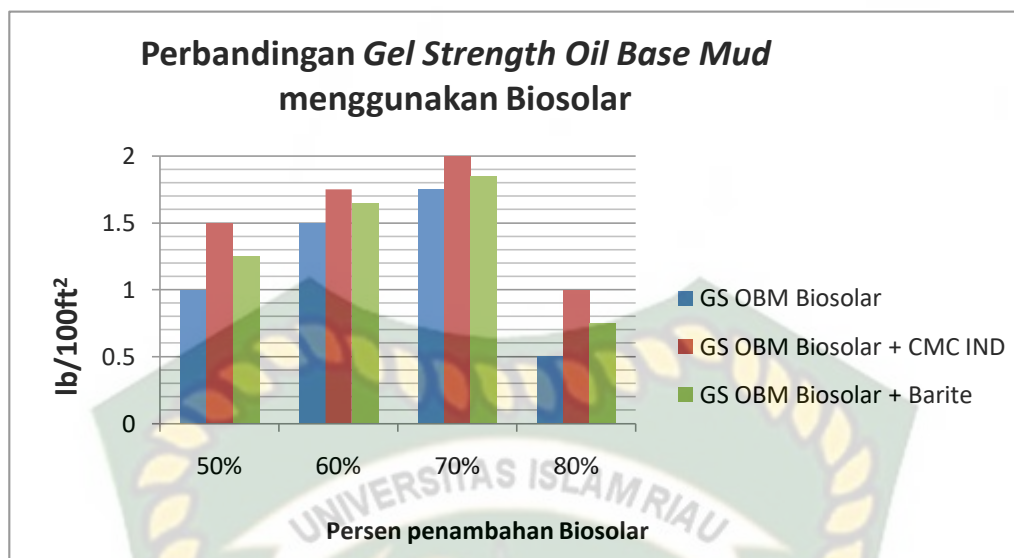
Pada gambar 4.7 terlihat penambahan variasi konsentrasi *oil base mud* menggunakan pertadex berpengaruh terhadap peningkatan nilai *yield point*. Hal ini dapat dilihat pada konsentrasi 50% *oil base mud* pertadex diperoleh nilai *yield point* sebesar 21 lb/100ft², penambahan 60% *base mud* pertadex menghasilkan nilai *yield point* sebesar 24 lb/100ft², penambahan 70% *oil base mud* pertadex menghasilkan nilai *yield point* sebesar 26 lb/100ft², penambahan 80% *oil base mud* pertadex menghasilkan nilai *yield point* sebesar 5 lb/100ft². Penambahan *oil base mud* pertadex pada konsentrasi 70% dan 80% mengalami penurunan nilai *yield point* sehingga *oil base mud* pertadex dengan konsentrasi 70% merupakan konsentrasi yang menghasilkan nilai *yield point* optimum.

Dapat di lihat bahwa penambahan konsentrasi *oil base mud* menggunakan pertadex mengalami kenaikan yang stabil, di karenakan komposisi minyak dan lumpurya masih bisa mengika satu sama lain. Jadi komposisi *oil base mud* pertadex dengan penambahan sebanyak 70% merupakan jumlah yang optimum. Namun tetap lebih kecil angka kenaikannya di banding dengan lumpur berbahan dasar Biosolar.

4.4 GEL STRENGTH

Tabel 4.7 Perbandingan Hasil Analisis *Gel Strength* Lumpur.

Persen Biosolar	GS OBM Biosolar	GS OBM Biosolar + CMC IND	GS OBM Biosolar + Barite
50%	1	1.5	1.25
60%	1.5	1.75	1.65
70%	1.75	2	1.85
80%	0.5	1	0.75

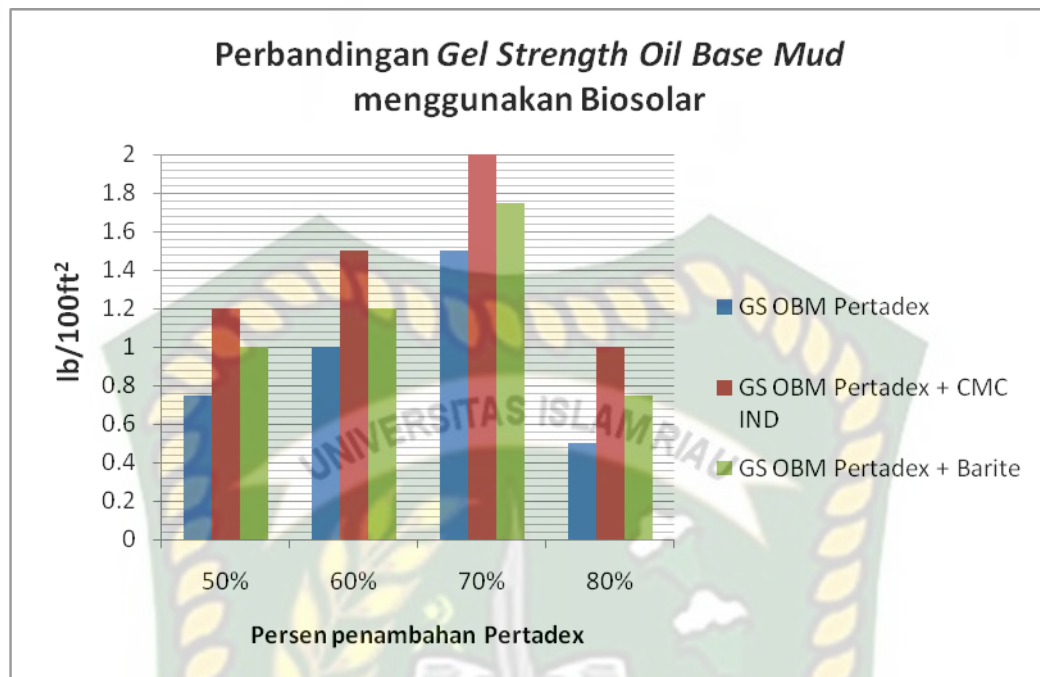


Gambar 4.8 Grafik *Gel Strength* Lumpur + Biosolar

Pada gambar 4.8 pengujian *gel strength* pada lumpur *oil base mud* berbahan dasar biosolar. Dapat di lihat semua komposisinya lumpurnya baik itu dengan atau tanpa aditif sama sama mendapati titik optimum pada konsentrasi 70%. Dimana masing masing nilai optimum adalah 1.75 lb/100ft² untuk *oil base mud* biosolar, lalu 2 lb/100ft² untuk *oil base mud* biosolar dengan tambahan aditif CMC Industri, kemudian 1.85 lb/100ft² 100ft² untuk *oil base mud* biosolar dengan tambahan aditif barit.

Tabel 4.8 Perbandingan Hasil Analisis *Gel Strength* Lumpur.

Persen Biosolar	GS OBM Pertadex	GS OBM Pertadex + CMC IND	GS OBM Pertadex + Barite
50%	0.75	1.2	1
60%	1	1.5	1.2
70%	1.5	2	1.75
80%	0.5	1	0.75



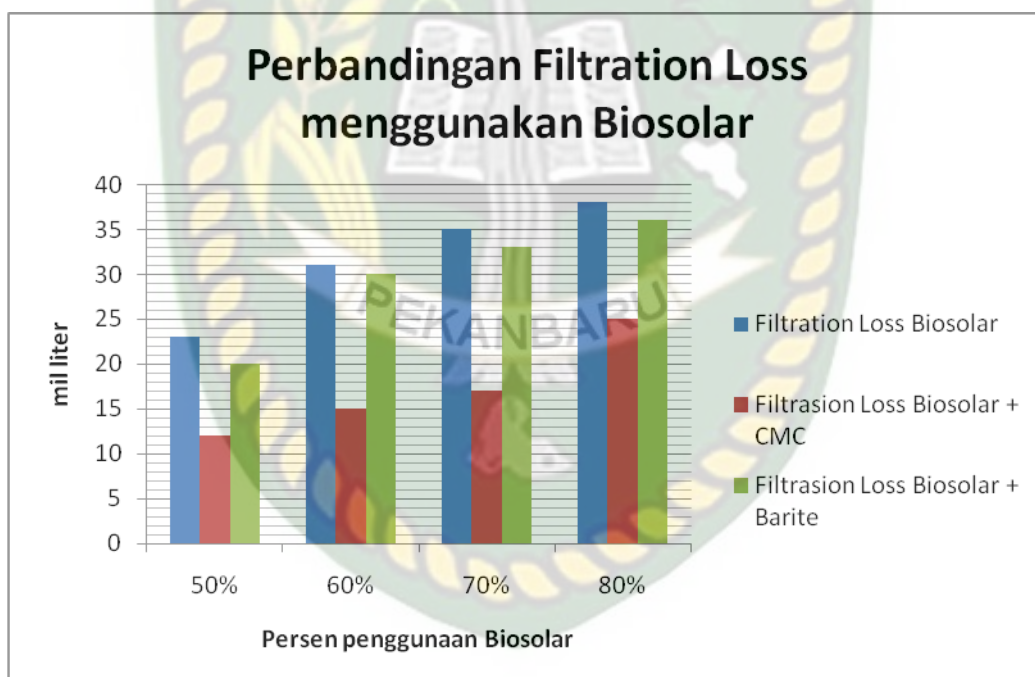
Gambar 4.9 Grafik *Gel Strength* Lumpur + Pertadex

Pada gambar 4.9 pengujian *gel strength* pada lumpur *oil base mud* berbahan dasar pertadex. Dapat di lihat semua komposisinya lumpurnya baik itu dengan atau tanpa aditif sama sama mendapati titik optimum pada konsentrasi 70%. Dimana masing masing nilai optimum adalah 1.5 lb/100ft² untuk *oil base mud* pertadex, lalu 2 lb/100ft² untuk *oil base mud* pertadex dengan tambahan aditif CMC Industri, kemudian 1.75 lb/100ft² 100ft² untuk *oil base mud* pertadex dengan tambahan aditif barit. Namun tetap lebih kecil angka kenaikannya di banding dengan lumpur berbahan dasar Biosolar.

4.5 PENGUJIAN *FILTRATION LOSS*

Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Analisis *Filtration Loss* Lumpur.

Persen Biosolar	Filtration Loss Biosolar	Filtrasion Loss Biosolar + CMC	Filtrasion Loss Biosolar + Barite
50%	23	12	20
60%	31	15	30
70%	35	17	33
80%	38	25	36



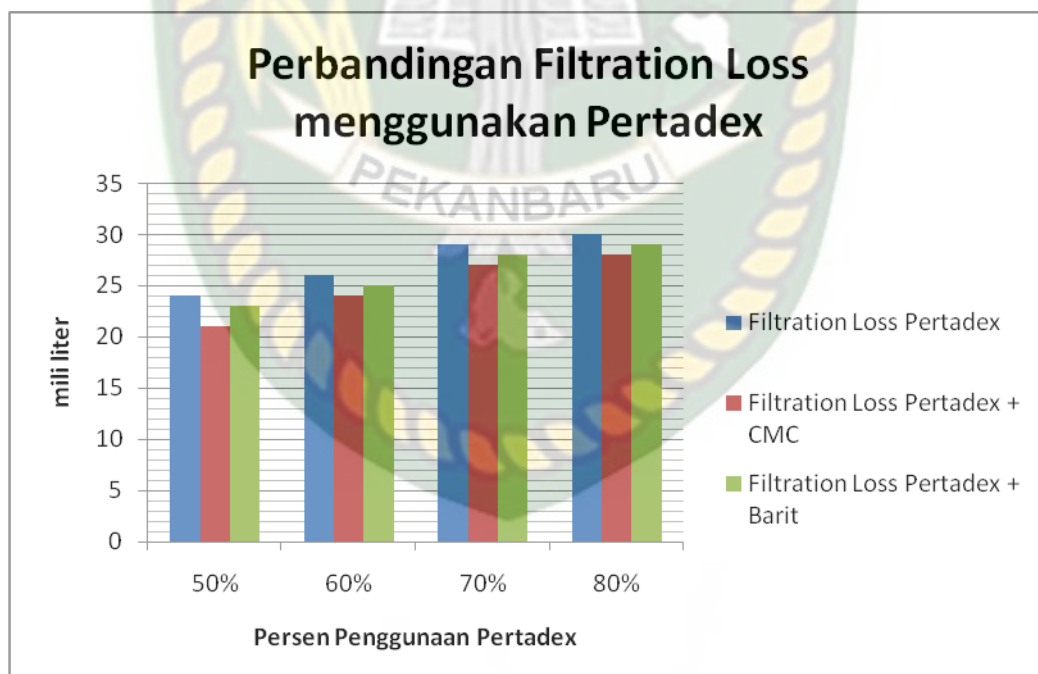
Gambar 4.10 Grafik *Filtration Loss* Lumpur

Dari grafik 4.10 perbandingan Filtration Loss menggunakan Biosolar dapat dilihat bahwa grafik perbandingan CMC jauh lebih kecil di bandingkan dari penmabhanbarit dan tanpa penambahan additive apapun. Di karenakan formula oil

base mud Biosolar penambahan CMC sangat kental, yang membuat partikel partikelnya makin solid sehingga sedikit filtrat yang keluar.

Tabel 4.10 Perbandingan Hasil Analisis *Filtration Loss* Lumpur.

Persen Penggunaan Pertadex	Filtration Loss Pertadex	Filtration Loss Pertadex + CMC	Filtration Loss Pertadex + Barit
50%	24	21	23
60%	26	24	25
70%	29	27	28
80%	30	28	29



Gambar 4.11 Grafik *Filtration Loss* Lumpur

Dari grafik 4.11 perbandingan Filtration Loss menggunakan Pertadex dapat di lihat bahwa grafik perbandingan CMC sedikit lebih kecil di bandingkan dari grafik penambahan barit dan tanpa penambahan additive apapun. Di karenakan formula *oil base mud* Pertadex penambahan CMC kental, yang membuat partikel partikelnya solid sehingga sedikit filtrat yang keluar.

Berbeda dengan grafik *Filtration Loss* CMC di biosolar mengalami penurunan yang signifikan di karenakan memang setelah semua bahan di mix menjadi lumpur *oil base mud*, biosolar lebih kental di bandingkan yang pertadex. sehingga membuat *filtrate* yang keluar pada *oil base mud* berbahan dasar biosolar lebih kecil dari *oil base mud* berbahan dasar pertadex.

4.7 PENGUJIAN MUD CAKE

Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Analisis *Mud Cake* Lumpur.

Persentase Penambahan Biosolar	Mud Cake OBM BioSolar (cm)	Mud cake OBM BioSolar + CMC IND (cm)	Mud Cake OBM BioSolar + Barite (cm)
50%	1.4	1.95	1.85
60%	1.35	1.05	1.05
70%	0.55	0.8	0.9
80%	0.6	0.9	0.95

Dari table 4.11 di lihat bahwa mudcake yang paling bagus ialah pada konsentrasi 70% dimana nilai dari ketiga bahan *oil base mud* biosolar semua di bawah 1 cm. Yang merupakan angka standar untuk mud cake. dimana mudcake yang terlalu tebal akan menjadi scale sedangkan jika terlalu tipis tidak bisa menahan tekanan dan membuat dinding formasi runtuh atau juga bisa terjadi lost circulation

Tabel 4.12 Perbandingan Hasil Analisis *Filtration Loss* Lumpur.

Persentase Penambahan Pertadex	Mud Cake OBM Pertadex (cm)	Mud cake OBM Pertadex + CMC IND (cm)	Mud Cake OBM Pertadex+ Barite (cm)
50%	1	2.15	2.2
60%	1.65	1.05	1
70%	0.55	0.75	0.7
80%	0.7	0.5	0.55

Dari table 4.12 di lihat bahwa *mud cake* yang paling bagus ialah pada konsentrasi 70% dimana nilai dari ketiga bahan *oil base mud* peratdex semua di bawah 1 cm. Yang merupakan angka standar untuk *mud cake*, walaupun dari konsentrasi tersebut angka dari OBM tidak sama. Dimana yang menggunakan CMC Industri lebih tinggi di banding dua lainnya, mungkin di karenakan CMC memiliki sifat yang memikat padatan sehingga partikel antar padatan tersebut tidak sangat padat sehingga tidak terbawa oleh *filtrate* yang lolos tadi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

1. Pengaruh variasi konsentrasi pada *oil base mud* terhadap pengujian *Rheology* lumpur pemboran diaman nilai konsentrasi 70% adalah konsentrasi optimum yang baik di gunakan dalam pembuatan oil base mud berbahan dasar Biosolar ataupun Pertadex.
2. *Filtration Loss* dan *Mud Cake* yang optimal pada lumpur oil based mud berdasarkan variasi konsentrasi juga di dapat pada konsentrasi 70% dengan nilai *Filtration Loss* 35 ml dengan *Mud Cake* 0.55 untuk Biosolar dan *Filtration Loss* 29 ml dengan *Mud Cake* 0.55 untuk Pertadex,
3. Penambahan additive CMC Industri dan Barite terhadap Pengujian *Density, Yield Point, Gel Strength, Plastic Viscosity, Filtration Loss* dan *Mud Cake* juga di dapat titik optimumnya pada 70% baik itu menggunakan biosolar ataupun pertadex. Namun penggunaan biosolar lebih efektif di dibandingkan pertadex baik itu dari hasil penelitian ataupun biaya karena biosolar lebih murah dari pertadex.

5.2 SARAN

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk melanjutkan penelitian *rheology* lumpur dengan memanfaatkan jenis minyak lainnya yang juga termasuk kedalam kategori bahan dasar *oil base mud* yang akan lebih efektif dari segi penelitian maupun biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amani M. (2012). The rheological properties of oil-based mud under high pressure and temperature condition. *Advances in Petroleum Exploration and Development*. 3(2):21-30. Doi:10.3968/j.aped.1925543820120302.359
- Arif L, Buntoro A, Sudarmoyo, Rubiandini R. (2001). Sifat - sifat rheologi lumpur filtrasi rendah pada temperatur tinggi. Di dalam : Arif L, Buntoro A, Sudarmoyo, Rubiandini R, editor. *Proceeding Simposium Nasional IATMI 2001*;2001 Oktober 3-5. Yogyakarta (ID): IATMI
- Farid R. (2011). Sistem Pengolahan limbah lumpur pengeboran minyak bumi di PT Cevron Pasific Indonesia Duri [Skripsi]. Medan (ID): Universitas Sumatera Utara
- Fitrianti.(2017). Pengaruh lempur pemboran dengan emulsi minyak terhadap kerusakan formasi batu pasir lempungan (Analisa uji laboratorium). *Journal of Eart, Energy, Engineering 2017*. Pekanbaru, Indonesia: Universitas Islam Riau
- Hamid A, SAtywira D, Zabidi L. (1997). Penggunaan Barit lokal sebagai pengganti barit import untuk lumpur pemboran. *Proceedings Simposium dan Kongres V IATMI 1997*: Oktober 1997. Jakarta, Indonesia: Universitas Trisakti
- Hanif I, Hamid A. (2015). Analisis lumpur bahan dasar minyak saraline dan smooth fluid pada temperature tinggi dalam pengujian laboratorium. *Seminar Nasional Cendekiawan 2015*. Jakarta, Indonesia: Universitas Trisakti
- Haryono, Markani. (2014). Analisis mutu biosolar padavariasi formulasi blending biodisel dari minyak biji kapuk dengan minyak solar. *Eksogi, Vol XI. No 02.2014*. Jatinangor, Sumedang : Universitas Padjajaran

- Lhenacho. 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. *World Academy of Sciene, Enginering ang Thecnology Internatinal Journal of Chemical and Molecular Enginer 2016*. Amerika Serikat
- Mcerae, Michele E. (2015). Mineral year book, Barite. United State advance release
- Rekayanda D, Satyawira B, Rosyidan C. (2015). Evaluasi penggunaan material dan program lumpur pemboran pada sumur "DR" lapangan CC PT Pertamina EP. *Seminar Nasional Cendikiawan 2015*. Jakarta, Indoesia: Universitas Trisakti
- Rosyidan C, Marshel I, Hamid A. (2015). Evaluasi hilang sirkulasi pada sumur M lapangan B akibat beda besar tekanan hidristatik lumpur denga tekanan dasar lubang sumur. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 2015; Oktober 2015*. Jakarta, Indonesia: Universitas Trisakti
- Rubiandini R, A Widrajat, W Yakob, C Galih, Efrial D, Dimas Y. (2005). Oil based baru buatan dalam negeri yang tidak bersifat toksik untuk lumpur berbahan dasar minyak (OBM). Di dalam : Rubiandini R, A Widrajat, W Yakob, C Galih, Efrial D, Dimas Y, editor. *Simposium Nasionak Ikatan Ahli Teknik Perminyakan Indonesia: 2005 November 26-18*: Bandung, Indonesia. Bandung (ID): IATMI Hlm 1-9
- Rubiandini R, (2002). Buku Teknik Pemboran. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Tiawan A. A, Amin B, Andrizar. (2010). Analisis penggunaan bahan bakar solar dan pertadex terhadap tingkat ketebalan gas buang (opasitas) pada motor diesel mitshubishi L300 tahun 2010. Padang, Indonesia: Universitas Negeri Padang

- Widodo B. (2015). Analisa dan evaluasi Laboratorium penggunaan S-05 di lapangan sukowati. *Seminar Nasional Cendikiawan 2015*. Jakarta, Indonesia : Universitas Trisakti
- Yanti. W, Hamid A, Bajri. I. B. (2016). Pengaruh penambahan garam NaCl pada lumpur pemboran berbagai temperatur. *Journal Petroleum 2016*. Jakarta, Indonesia:Universitas Trisakti
- Zakky, Satyawira B, Samsol. (2015). Studi Laboratorium pemilihan additive penstabil shale di dalam sistem lumpur KCl - Polymer pada temperatur tinggi. *Seminar Nasional Cendikiawan 2015*. Jakarta, Indonesia: Universitas Trisakti

