

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI
KONSENTRASI *FLY ASH* BATU BARA
DENGAN KELAPA SAWIT
TERHADAP *FILTRATION LOSS* LUMPUR PEMBORAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

RIDHO ALI ISLAMUDDIN

143210676



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

2021

KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah SWT karena atas Rahmat dan limpahan ilmu dari-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Perminyakan, Universitas Islam Riau. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dan mendorong saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama perkuliahan. Tanpa bantuan dari mereka tentu akan sulit rasanya untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik ini. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

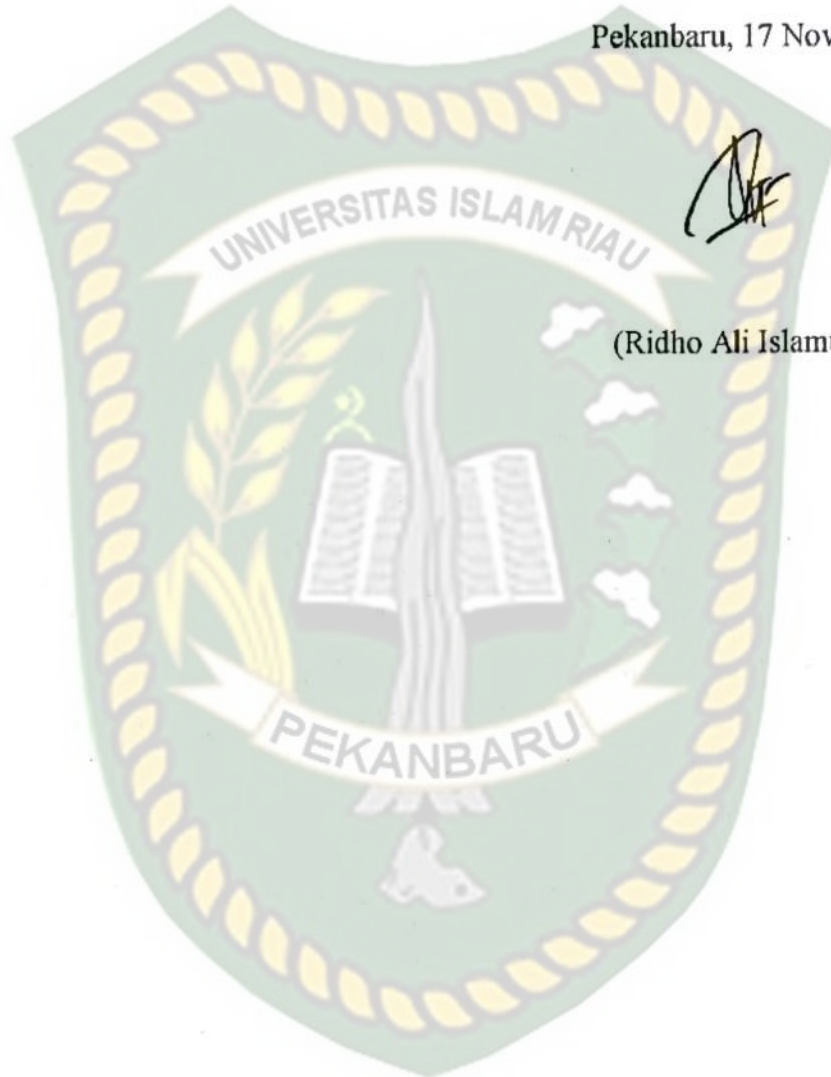
1. Ibu Novrianti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Fitrianti, S.T., M.T.. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, nasihat, penyemangat selama menjalani perkuliahan di Teknik Perminyakan.
3. Kepala laboratorium pemboran Bapak Idham Khalid, S.T., M.T., instruktur dan laboran laboratorium pemboran Teknik Perminyakan yang telah membantu penelitian ini.
4. Ketua prodi Ibu Novia Rita, S.T., M.T. dan sekretaris prodi Bapak Tomi Erfando, S.T., M.T. serta dosen-dosen yang sangat banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan, dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
5. Orang tua, serta saudara/i dan seluruh keluarga saya atas segala doa dan kasih sayang, dukungan moril dan materil yang diberikan sampai penyelesaian tugas akhir.
6. Teman-teman jurusan Teknik Perminyakan UIR angkatan 2014, khususnya kelas E yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama masa perkuliahan dan penelitian 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, 17 November 2021



(Ridho Ali Islamuddin)



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SIMBOL	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN	2
1.3 MANFAAT PENELITIAN	2
1.4 BATASAN MASALAH.....	2
BAB II	4
2.1 <i>FILTRATION LOSS</i>	4
2.1.1 <i>FILTRATION LOSS DAN MUD CAKE</i>	4
2.2 <i>FLY ASH KELAPA SAWIT</i>	6
2.2.1 SUMBER <i>FLY ASH</i> KELAPA SAWIT	6
2.2.2 KANDUNGAN <i>FLY ASH</i> KELAPA SAWIT	6
2.3 <i>FLY ASH BATU BARA</i>	8
2.3.1 SUMBER <i>FLY ASH</i> BATU BARA.....	8
2.3.2 KANDUNGAN <i>FLY ASH</i> BATU BARA	10
2.4 <i>STATE OF THE ART</i>	11
BAB III	13
3.1 METODE PENELITIAN	13
3.2 LOKASI PENELITIAN	14
3.3 ALAT DAN BAHAN.....	14

3.3.1 ALAT.....	14
3.3.2 BAHAN	18
3.4 PROSEDUR PENELITIAN	18
3.4.1 PERSIAPAN <i>FLY ASH</i> BATU BARA	18
3.4.2 PERSIAPAN <i>FLY ASH</i> KELAPA SAWIT.....	18
3.5 PROSEDUR PENGUJIAN LUMPUR PEMBORAN.....	18
3.5.1 PROSEDUR PEMBUATAN LUMPUR PEMBORAN	
.....	18
3.5.2 PROSEDUR PENGUKURAN <i>FILTRATION LOSS</i>	19
3.6 DIAGRAM PENELITIAN.....	20
3.7 JADWAL KEGIATAN	21
BAB IV	22
4.1 PENGUJIAN <i>FILTRATION LOSS</i> DAN <i>MUD CAKE</i>	22
4.2 PERBANDINGAN <i>FLY ASH</i> BATU BARA DAN <i>FLY ASH</i> KELAPA	
SAWIT	25
BAB V.....	27
5.1 KESIMPULAN	27
5.2 SARAN.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batu Bara	8
Gambar 2.2 Proses pembakaran batu bara (Wardani, 2008).....	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3.2 Timbangan Digital	14
Gambar 3.3 Gelas Ukur	15
Gambar 3.4 <i>Stopwatch</i>	15
Gambar 3.5 <i>Sieve</i>	16
Gambar 3.6 <i>Mud Mixer</i>	16
Gambar 3.7 <i>Mud Balance</i>	17
Gambar 3.8 LPLT	18
Gambar 3.10 Filter Paper.....	18
Gambar 3.11 Jangka Sorong.....	19
Gambar 4.1 Grafik Hasil Perbandingan <i>Filtration Loss</i> Batu Bara dan Kelapa Sawit.....	24
Gambar 4.2 Grafik Hasil Perbandingan <i>Mud Cake</i> Batu Bara dan Kelapa Sawit	26

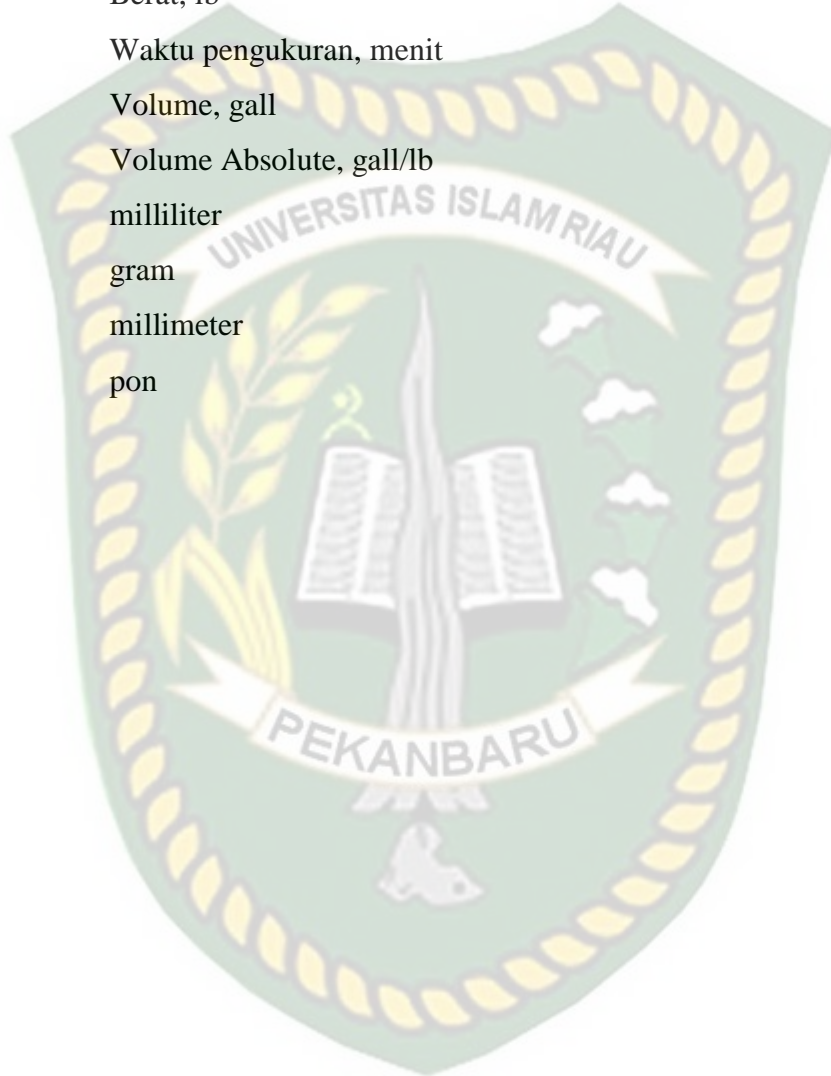
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia <i>Fly Ash</i> Kelapa Sawit.....	7
Tabel 2.2 Komposisi Kimia <i>Fly Ash</i> Batu Bara	10
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian Tugas Akhir	20
Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>Filtration Loss Fly Ash</i> Batu Bara	22
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Filtration Loss Fly Ash</i> Kelapa Sawit.....	23
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran <i>Mud Cake Fly Ash</i> Batu Bara	25
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran <i>Mud Cake Fly Ash</i> Kelapa Sawit.....	25



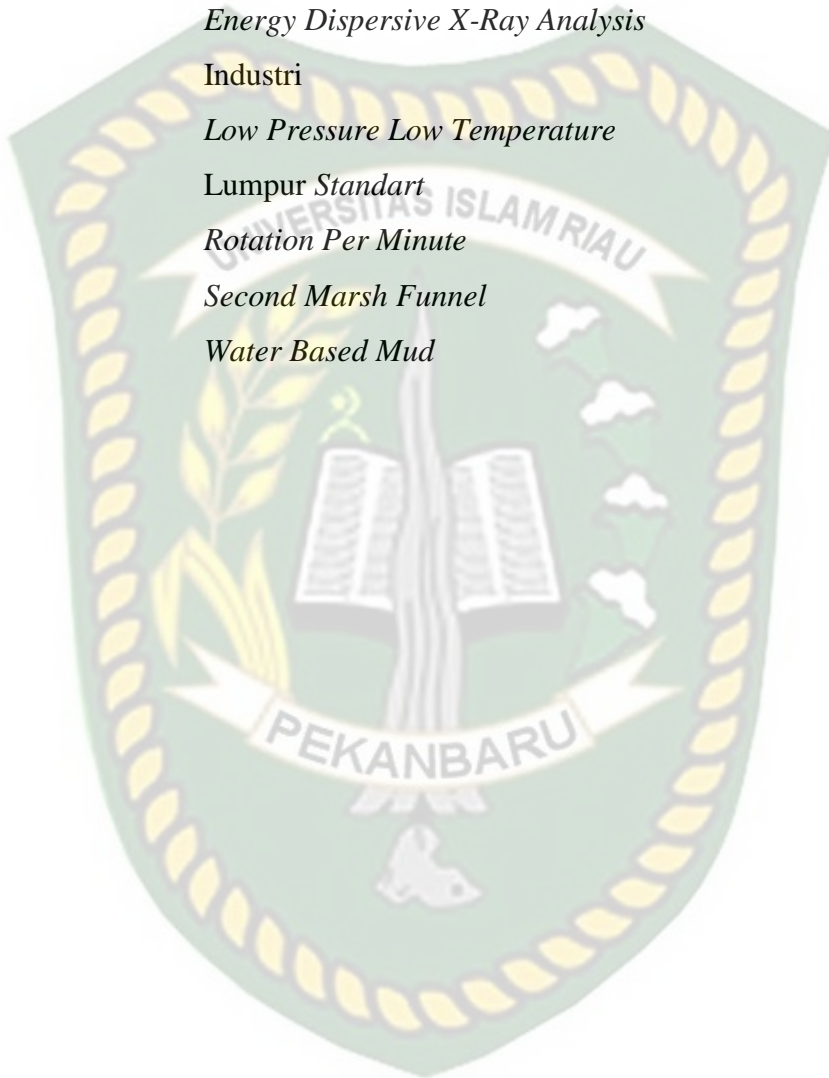
DAFTAR SIMBOL

F30	Filtrate pada 30 menit, ml
FT	Filtrate pada t menit, ml
m	Berat, lb
T	Waktu pengukuran, menit
V	Volume, gall
Vabs	Volume Absolute, gall/lb
ml	milliliter
Gr	gram
Mm	millimeter
Lbs	pon



DAFTAR SINGKATAN

API	<i>American Petroleum Institute</i>
EDX	<i>Energy Dispersive X-Ray Analysis</i>
IND	<i>Industri</i>
LPLT	<i>Low Pressure Low Temperature</i>
LS	<i>Lumpur Standart</i>
RPM	<i>Rotation Per Minute</i>
SMF	<i>Second Marsh Funnel</i>
WBM	<i>Water Based Mud</i>



**ANALISIS PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI KONSENTRASI
FLY ASH BATU BARA DENGAN KELAPA SAWIT TERHADAP
FILTRATION LOSS LUMPUR PEMBORAN**

RIDHO ALI ISLAMUDDIN
143210676

ABSTRAK

Filtration loss merupakan salah satu permasalahan yang terjadi pada saat operasi pemboran yang merugikan proses pemboran bila tidak ditangani secara tepat. Untuk mengatasi permasalahan *Filtration loss*, maka lumpur pemboran akan ditambahkan dengan additif tertentu yang berguna untuk mengurangi *formation damage* dan memperkecil *mud cake*. Salah satu additif yang digunakan untuk menangani masalah *filtration loss* adalah *fly ash*. Sifat *fly ash* yang bagus dalam menyerap air dapat berguna untuk mengikat air dalam lumpur pemboran sehingga dapat diharapkan untuk mengurangi terjadinya *filtration loss* di sumur pemboran. Diantara bahan-bahan yang mengandung *fly ash* adalah *fly ash* kelapa sawit dan *fly ash* batu bara dimana kedua *fly ash* tersebut akan digunakan pada penelitian. Variasi komposisi *fly ash* kelapa sawit dan *fly ash* batu bara yang digunakan adalah 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6% dan 7%. Pengaruh *fly ash* kelapa sawit dan *fly ash* batu bara terhadap nilai *filtration loss* akan diteliti di laboratorium lumpur pemboran dan diharapkan hasil penelitian ini bisa memberikan informasi mengenai pengaruh dari additif tersebut terhadap nilai *filtration loss* sehingga dapat diaplikasikan pada industri migas. *Fly ash* memiliki sifat adsorpsi yang dapat mengurangi filtrat lumpur dan mengurangi ketebalan *mud cake* pada penambahan setiap konsentrasi *fly ash* batu bara dan *fly ash* kelapa sawit. Dari hasil filtrate loss dan ketebalan *mud cake* masih memenuhi standar API. Dari hasil perbandingan kedua *fly ash*, *fly ash* batu bara memiliki keunggulan dari *fly ash* kelapa sawit dikarenakan komposisi kimia silika batu bara yang besar daripada kelapa sawit, dimana silika yang terkandung bersifat *adsorben* dan dapat mengurangi nilai *filtration loss* dan *mud cake*

Kata Kunci : *filtration loss, mud cake, fly ash* kelapa sawit, *fly ash* batu bara.

**COMPARISONAL ANALYSIS OF THE EFFECT OF COAL FLY ASH
CONCENTRATION VARIATIONS WITH PALM OIL ON FILTRATION
LOSS DRILLING MUD**

RIDHO ALI ISLAMUDDIN

143210676

ABSTRACT

Filtration loss is one of the problems that occur during drilling operations which is detrimental to the drilling process if not handled properly. To overcome the problem of Filtration loss, the drilling mud will be added with certain additives that are useful for reducing formation damage and minimizing mud cake. One of the additives used to deal with filter loss problems is fly ash. The good nature of fly ash in absorbing water can be useful for binding air in the drilling mud so that it can be expected to reduce the occurrence of filtration losses in drilling wells. Among the materials that contain fly ash are oil palm fly ash and coal fly ash where both fly ash will be used in research. Variations in the composition of oil palm fly ash and coal fly ash used were 1%, 2%, 3%, 4%, 5% ,6% and 7%. The effect of oil palm fly ash and coal fly ash on the value of filtration loss will be investigated in the drilling mud laboratory and it is hoped that the results of this study can provide information about the effect of these additives on the value of filtration loss so that it can be applied to the oil and gas industry. Fly ash has good adsorption properties. can reduce the mud filtrate and reduce the thickness of the mud cake at the addition of each concentration of coal fly ash and oil palm fly ash. From the results of the filtrate loss and thickness of the mud cake, it still meets API standards. From the comparison of the two fly ash, coal fly ash has advantages over oil palm fly ash because of the large silica composition of coal compared to oil palm, silica which contains adsorbent properties and can reduce the value of filtration losses and mud cakes.

Keywords: *filtration loss, mud cake, oil palm fly ash, coal fly ash.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan operasi pengeboran tidak terlepas dari suatu kegiatan produksi sumur. Sehingga tujuan dari kegiatan pemboran tidak hanya melakukan pemboran secara aman dan efisien tetapi dapat menjaga suatu sumur dapat berproduksi dengan baik. Suksesnya suatu pekerjaan pemboran sumur sangat bergantung pada kinerja (*performance*) dari suatu lumpur pemboran yang akan digunakan, kinerja dari lumpur tersebut akan menentukan *cost-effective performance* dari pemboran tersebut (Abdul Hamid, 2017).

Salah satu masalah yang sering terjadi pada lumpur pemboran yaitu *filtration loss* yang merupakan *filtrate* hilang dari komponen *liquid* sistem lumpur pemboran ke formasi (batuan) saat disirkulasikan ke dalam batuan. Pengaruh dari *filtration loss* dapat menyebabkan *formation damage* atau *swelling* dan pengurangan diameter lubang bor karena adanya *mud cake* pada formasi (Suhascaryo, 2005).

Dalam pembuatan lumpur pemboran penambahan additif tertentu dilakukan untuk mengatasi permasalahan *filtration loss*, additif *fly ash* merupakan salah satu additif yang digunakan untuk mengatasi *filtration loss*, karena additif *fly ash* memiliki sifat adsorpsi yang diharapkan dapat menyerap air pada lumpur pemboran, *fly ash* juga telah diteliti oleh para peneliti terdahulu terhadap *filtration loss* salah satunya adalah additif yang mengandung silika. Adapun additif *fly ash* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *fly ash* batu bara dan *fly ash* kelapa sawit dalam lumpur pemboran.

Pemilihan kedua additif *fly ash* ini karena khusus untuk kelapa sawit di Indonesia merupakan komoditi nabati sebagai produsen *Crude Palm Oil* (CPO) dengan luas lahan sekitar 10,7 juta Ha dan 29,2 juta ton pertahun berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia tahun 2015 (Statistik Kelapa Sawit Indonesia, 2015). Dari luas dan produksi kelapa sawit itu, Provinsi Riau merupakan salah satu penghasil terbesar di Indonesia dengan luas lahan sekitar 2,2 juta Ha dan

produksi sekitar 76,9 juta ton pertahun atau sekitar 23% dari produksi Indonesia. Sedangkan untuk batu bara merupakan sisa-sisa tumbuhan yang sudah menjadi fosil, di Indonesia yang tersedia cadangan yang jumlahnya cukup melimpah dan diperkirakan mencapai 38,9 miliar ton, berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia tahun 2014 produksi batu bara mencapai 435 juta ton (Republik Indonesia, 2015). Batu bara tersebut banyak digunakan sebagai bahan bakar dalam penghasilan energi pada pembangkit tenaga listrik. Hasil pembakaran batu bara menghasilkan sisa pembakaran berupa abu yang dikategorikan ke dalam dua bentuk, yaitu abu dasar (*bottom ash*) dan abu terbang (*fly ash*). Komposisi abu batu bara yang dihasilkan terdiri dari 5% - 15% abu dasar, sedangkan sisanya sekitar 85% - 95% berupa abu terbang (Muhardi, 2010).

Pengaruh varisasi konsentrasi antara *fly ash* kelapa sawit dan *fly ash* batu bara terhadap nilai *filtration loss* lumpur pemboran akan diteliti dilaboratorium lumpur pemboran. Diharapkan *fly ash* kelapa sawit dan *fly ash* batu bara berpengaruh terhadap nilai *filtration loss* sehingga dapat dijadikan additif baru untuk mengurangi *filtration loss* sehingga dapat diaplikasikan dalam dunia migas.

1.2 Tujuan Penelitian

Berikut tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh penambahan variasi 1%,2%,3%,4%,5%,6%,7% additif *Fly Ash* batu bara dan *Fly Ash* kelapa sawit terhadap nilai *filtration loss* dan *Mud Cake* lumpur pemboran.
2. Membandingkan nilai *filtration loss* lumpur pemboran dengan penambahan additif *Fly Ash* batu bara dan *Fly Ash* kelapa sawit dengan variasi konsentrasi 1%,2%,3%,4%,5%,6%,7% terhadap nilai *filtration loss* dan *Mud Cake* lumpur pemboran

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Untuk pengkayaan materi lumpur pemboran yang dipelajari pada kuliah teknik pemboran.
2. Dapat dijadikan sebagai karya ilmiah yang akan dipublikasikan dalam tingkat nasional maupun tingkat internasional.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah Penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. *Fly ash* yang digunakan berasal dari pembakaran batu bara di PT. Makmur Sejahtera Wisesa (MSW)
2. *Fly ash* kelapa sawit yang digunakan adalah hasil dari pembakaran limbah kelapa sawit yang berasal dari *boiler* dengan *temperature* 1000°C sampai 2000°C.
3. Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau
4. Kedua additif *fly ash* akan diuji menggunakan komposisi 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7% .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Di Bumi yang diciptakan oleh Allah S.W.T manusia dijadikan sebagai Khalifah dalam dunia ini, dalam artian manusia pemimpin yang ada di bumi di mana mereka akan menjaga amanah dari Allah S.W.T dalam melestarikan kehidupan yang ada di bumi begitu juga dengan pemanfaatan sumber daya alam.

Allah S.W.T berfirman “Inilah Kitab (catatan) Kami yang menuturkan kepadamu dengan sebenar-benarnya. Sesungguhnya Kami telah menyuruh mencatat apa yang telah kamu kerjakan.” (QS. Al-Jatsiyat:29)

2.1 Filtration Loss

2.1.1 *Mud Cake Dan Filtration Loss*

Ketika lumpur dari pemboran melewati formasi bebatuan yang mempunyai pori, formasi itu mempunyai peran sebagai penyaring agar fluida serta padatan- padatan kecil bisa melwatinya. *filtration loss* atau filtrat yang losos ke dalam batuan tersebut disebut *filtrate* sedangkan lapisan padatan-padatan yang terendapkan di permukaan batuan disebut *mud cake*. Apabila ini tidak diperhatikan secara baik, akan menimbulkan bermacam masalah. *Mud Cake* yang tipis akan merupakan bantalan yang baik antara pipa pemboran dan permukaan lubang bor. *Mud cake* yang tebal dapat menjepit pipa pemboran sehingga sulit diangkat dan diputar, sedangkan *filtrate* yang masuk ke formasi terlalu banyak dapat menimbulkan *formation damage* (Rubiandini, 2010, Drill- 005).

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

1. Jika *filtrate* merusak permeabilitas dari *oil sand*, kerusakan yang dihasilkan pada produktivitas sumur minyak akan tergantung pada jarak *filtrate* yang menginvasi *oil sand* pengurangan *volume filtrate* dapat

meningkatkan produktivitas sumur.

2. *Filtrate* yang menembus bagian *shale* dapat menyebabkan *shale* mengembang ke lubang sumur. Jika permasalahan ini tidak dapat terkontrol dapat menyebabkan pipa bor terjepit. Penurunan *volume filtrate* dapat mengurangi masalah pengeboran.
3. Kurva *electric log resistivity* berubah karena invasi *filtrate* lumpur pemboran, perubahannya tergantung pada kedalaman *filtrate* menginvasi. Mengetahui tentang kedalaman ini diperlukan sebelum *resistivity log* dapat ditafsirkan secara akurat.

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

Static filtration dari lumpur pemboran telah lama diakui sebagai parameter penting untuk operasi pengeboran. Karena prosedur pengujian laboratorium standar hanya mempertimbangkan kondisi statis, sifat filtrasi dan *mud cake* dalam sirkulasi berkelanjutan dan *dynamic filtration* sangat penting untuk mengaplikasikan kondisi dibawah permukaan secara actual (Osgouei, Ozyurtkan, Altun, & Dilsiz, 2012). *Static filtration* terjadi ketika pemompaan lumpur pemboran terganggu. Gangguan menciptakan perbedaan antara tekanan hidrostatik di sumur bor dan *reservoir*, dan dari masalah itu terjadi *static filtration*. Tingkat *static filtration* dikendalikan oleh penebalan *mud cake* yang terus menerus. Di sisi lain, *dynamic filtration* terjadi ketika lumpur pemboran dipompa melalui sumur. Dalam proses ini, ketebalan *mud cake* ditentukan oleh keseimbangan dinamis dari dua faktor yaitu jumlah partikel padat yang terendapkan dan laju erosi yang disebabkan oleh *shear stress* yang dihasilkan oleh aliran fluida di sumur bor (Calçada, Scheid, de Araujo, Waldmann, & Martins, 2011).

Menurut (Rubiandini, 2010, Drill-009) *fluid loss control* pada lumpur pemboran dapat digunakan untuk:

1. Menjaga integritas lubang sumur bor

2. Dapat mengurangi *fluid loss* yang terjadi pada formasi produktif. Beberapa additif lumpur yang dapat digunakan untuk mengontrol *filtration loss*. Umumnya additif ini digunakan bersamaan dengan *bentonite*, sementara sebagian kecil dapat digunakan secara terpisah pada setiap kandungan *clay* dalam lumpur. Penggunaan additif mempunyai beberapa keuntungan dan kerugian (adsor, 2010, Drill-009).

2.2 *Fly Ash Kelapa Sawit*

2.2.1 Sumber *Fly Ash* kelapa sawit

Limbah padat berupa cangkang dan sabut kelapa sawit telah dimanfaatkan sebagai bahan bakar di pabrik kelapa sawit semenjak pabrik didirikan untuk menghasilkan listrik dan uap air yang digunakan pada proses pengolahan di pabrik (Febijanto, 2010). Abu sisa pembakaran tersebut disebut dengan *Palm Oil Fuel Ash* (POFA). Abu pembakaran tersebut yang tidak dimanfaatkan dan dikelola dengan baik dapat menghasilkan kerusakan atau pencemaran lingkungan.

Didalam *boiler* pembakaran sawit terdapat dua jenis abu pembakaran yaitu *fly ash* dan *bottom ash*. *Fly ash* atau abu terbang adalah padatan dari sisa pembakaran yang terbawa bersama gas buang dan ditangkap oleh alat pengendali udara (*Electric Precipitator*) sebelum dibuang keudara melalui cerobong. Sedangkan *bottom ash* atau abu dasar adalah padatan dari sisa pembakaran yang keluar dari tungku dasar *boiler*, dan biasanya berupa lelehan abu yang disebut kerak (Armeyn, 2014).

Fly ash hasil pembakaran cangkang dan sabut kelapa sawit merupakan limbah padat utama hasil pembakaran boiler. Limbah kelapa sawit ini memiliki sifat-sifat fisik yang ditentukan oleh komposisi dan sifat mineral dalam cangkang kelapa sawit dan proses pembakarannya. Dalam proses pembakarannya, abu yang dihasilkan memiliki titik leleh yang lebih tinggi dari pada temperature pembakarannya. Kondisi ini menghasilkan abu dengan butiran-butiran yang sangat halus berwarna gelap dan bobot yang lebih ringan dari pada abu *bottom ash* (Telaumbanua, 2017).

Fly ash kelapa sawit pada umumnya dibuang di *ash lagoon* atau dibiarkan betumpuk di areal industri. Penumpukan *fly ash* kelapa sawit ini menyebabkan terjadi masalah pada lingkungan sekitar. Berbagai macam penelitian terhadap pemanfaatan abu terbang kelapa sawit sedang dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomisnya serta mengurangi dampak buruknya terhadap lingkungan.

2.2.2 .Kandungan *Fly Ash* kelapa sawit

Dari dua jenis abu yang dihasilkan pada *boiler*, *fly ash* lebih banyak digunakan daripada *bottom ash*. Hal itu dikarenakan jumlah *fly ash* yang lebih banyak dan juga karakteristiknya. *Fly ash* juga dapat digunakan sebagai sumber silika untuk sintesis karena kandungan silika (SiO_2) yang tinggi (Zahrina, Yelmida, & Akbar, 2012).

Abu limbah kelapa sawit atau disebut juga *Palm Oil Fuel Ash* merupakan hasil pembakaran dari limbah kelapa sawit yang berasal dari boiler dengan suhu di dalam sekitar 1000°C sampai 2000°C (PT. Abdi Budi Mulia, 2015).

Material pozzolan buatan yaitu material yang berasal dari sisa buangan industri dari material batu bara atau produk sisa pabrikasi bahan pertanian seperti kelapa sawit. Material ini mengandung unsur silika dan aluminat yang reaktif.

Fly ash bersifat menyerap air *ash* dan mempunyai penyerapan air yang tinggi. (Aini Sulistyowati N, 2013). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat kandungan yang terdapat pada *fly ash* kelapa sawit. Menurut Yahya (2013), kandungan yang terdapat pada *ash* kelapa sawit yaitu SiO_2 sebesar 63,4%, Fe_2O_3 sebesar 6,3% (Zarina, Al Bakri, Kamarudin, Nizar, & Rafiza, 2013). Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Zahrina pada salah satu pabrik kelapa sawit di Riau terdapat kandungan silika sebesar 87,6% (Zahrina, Yelmida, & Akbar, 2012).

Pada salah satu jurnal yang ditulis oleh Farandia *et al* (2014), menuliskan dengan lebih rinci kandungan *fly ash* yang terdapat pada PKS Lubuk Raja Riau, yaitu:

Tabel 2.1 Komposisi Kimia *Fly Ash* Kelapa Sawit

No	Senyawa Kimia	Persentase (%) berat
1	SiO_2	64,36
2	Al_2O_3	4,36
3	Fe_2O_3	3,51

4	CaO	7,92
5	MgO	4,58
6	K ₂ O	5,57
7	P ₂ O ₅	3,64
11	TiO ₂	0,87
12	SO ₃	0,04
13	H ₂ O	0,59

Sumber :(Farandia, Olivia, & Darmayanti, 2014)

Berdasarkan penelitiannya, perbedaan kandungan silika itu dapat terjadi karena perbedaan pada proses pengolahan, terutama pada temperatur pembakaran. Perbandingan antara banyaknya cangkang sawit dan juga sabut kelapa sawit juga mempengaruhi, karena sabut kelapa sawit mengandung lebih banyak silika dibanding dengan cangkang kelapa sawit (Yuliana, Muhandi, & Fatnanta, 2017). Tidak hanya *fly ash* yang berasal dari pembakaran kelapa sawit, tetapi ada juga yang berasal dari pembakaran batu bara. Penggunaan *fly ash* ini beragam jumlahnya, tetapi biasanya digunakan sebanyak <25% (Roskos, Cross, Berry, & Stephens, 2011). Penggunaan yang besar dari 25% memiliki kendala seperti lamanya waktu pengerasan sehingga dapat mengakibatkan lamanya proses pengerjaan (Thomas, 2007).

2.3 *Fly Ash* Batu Bara

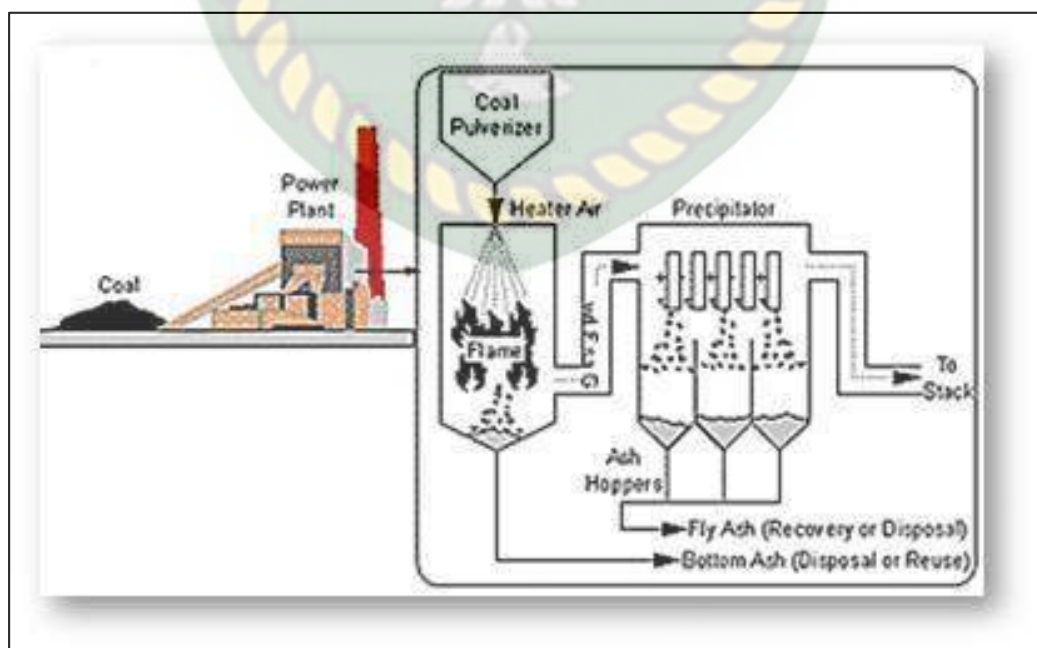
2.3.1 Sumber *Fly Ash* batu bara

Batu bara berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang sudah menjadi fosil dan mengendap selama jutaan tahun, dimana di Indonesia tersedia cadangan alam yang jumlah cukup melimpah dan diperkirakan mencapai 38,9 miliar ton. Dari jumlah tersebut sekitar 67% tersebar di Sumatera, 32% di Kalimantan dan sisanya tersebar di Pulau Jawa, Sulawesi dan Irian Jaya. Dengan kualitas batu bara yang baik dan dengan jumlah yang besar tersebut serta tingkat produksi saat ini, batubara dapat menjadi sumber energi bagi Indonesia selama ratusan tahun (Suwandi & Suyartono, 2001).



Gambar 2.1 Batu Bara

Batu bara digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga uap yang ada di Indonesia yang dimanfaatkan secara optimal. Pembakaran batu bara pada PLTU di satu sisi memberikan manfaat bagi ketersediaan energi tetapi di sisi lain dapat memberikan dampak negatif karena menimbulkan polutan yang dapat mencemari lingkungan dan dampak kesehatan penduduk (Finahari, S., & Susiati, 2007).



Gambar 2.2 Proses pembakaran batu bara (Wardani, 2008).

Pembakaran batu bara dari *boiler* akan menghasilkan limbah berupa abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*). *Fly ash* atau abu terbang adalah padatan dari sisa pembakaran yang terbawa bersama gas buang dan ditangkap oleh alat pengendali udara (*Electric Precipitator*) sebelum dibuang ke udara melalui cerobong. Sedangkan *bottom ash* atau abu dasar adalah padatan dari sisa pembakaran yang keluar dari tungku dasar boiler, dan biasanya berupa lelehan abu yang disebut kerak (Suarnita, 2011).

Fly ash batu bara umumnya dibuang di *ash lagoon* atau ditumpuk begitu saja di dalam area industri. Penumpukan abu terbang *fly ash* batu bara ini menimbulkan masalah bagi lingkungan. Berbagai penelitian mengenai pemanfaatan abu terbang batu bara sedang dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomisnya serta mengurangi dampak buruknya terhadap lingkungan. Saat ini abu terbang batu bara digunakan pabrik semen sebagai salah satu bahan campuran pembuat beton. Selain itu, sebenarnya abu terbang batu bara memiliki berbagai kegunaan yang amat berguna (Yunita, 2017).

2.3.2 Kandungan *fly ash* batu bara

Fly ash memiliki sifat yang menyerap air atau disebut juga dengan *adsorpsi* (Reza, 2014). Menurut ASTM C618 *fly ash* dibagi menjadi dua kelas yaitu *fly ash* kelas F dan kelas C (Usman, 2018). Perbedaan utama dari kedua *fly ash* tersebut berdasarkan banyaknya kadar kalsium, silika, aluminium dan besi di *fly ash* tersebut. SiO_2 (35%-70%), Al_2O_3 (10%-30%), Fe_2O_3 (4%-20%), CaO (1%-35%). Apabila jumlah kadar oksida ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) > 70%, diklasifikasikan kedalam kelas F sedangkan jika jumlah kadar oksida ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) > 50% diklasifikasikan kedalam *fly ash* kelas C. *Fly ash* kelas C mengandung CaO lebih dari 20% dan *fly ash* kelas F mengandung CaO kurang dari 10%. Adapun hasil penelitian yang menjelaskan kandungan kimia dari *fly ash* batu bara yaitu terdapat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Komposisi Kimia *Fly Ash* Batu bara

Komposisi Kimia	(%)
SiO ₂	74,20
Al ₂ O ₃	5,70
Fe ₂ O ₃	14,40
CaO	2,40
MgO	2,03
K ₂ O	0,260
Na ₂ O	0,06
TiO ₂	0,47
P ₂ O ₅	0,051
Mn ₃ O ₄	0,160
SO ₃	-

Sumber : (Haryanti, 2014)

2.4 State Of The Art

Pada penelitian (Vikas Mahto dan Rajat Jain, 2013) Sifat filtrasi dari sistem fluida pengeboran sangat tinggi dipengaruhi oleh penggunaan *fly ash* dalam sistem lumpur yang dikembangkan. *Fly ash* ramah lingkungan dan tidak menimbulkan masalah apa pun terhadap lingkungan karena cukup cocok dengan tanah. Bahkan, *fly ash* meningkatkan sifat fisik dan nutrisi tanah sehingga lebih subur dan bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman . Oleh karena itu, menambahkan *fly ash* ke fluida pengeboran tidak akan menyebabkan beban pada pembuangan cairan setelah pengeboran, dan masih banyak manfaat limbah industri ini dalam ruang lingkup pengeboran sumur minyak & Gas.

Pada penelitian (Abdullah Ozkan dan Ekrem Turan, 2018) sifat fisik dan kimia dari aditif dan lumpur pengeboran dicampur dengan 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 % w / v *Fly Ash*. Komposisi kimia dan struktur morfologis dari *Fly Ash* dan pengeboran lumpur campuran yang di analisis oleh XRD, XRF dan SEM. Properti fisik dari lumpur pengeboran didasarkan pada standar API, termasuk semua penyaringan dan Properti rheologis. Hasil analisis menunjukkan bahwa rheologis sifat pengeboran Lumpur dengan pencampuran 6% w / v *Fly Ash* meningkatkan 13 % cP dari *apparent viscosity*, 39 % cP dari *plastic viscosity* sementara menurunkan 43 % *gel strength* (10 detik 45 % dan 10-menit 40%). Pada saat yang sama, itu juga ditemukan *fly ash* 6 % w / v ditambahkan ke dalam lumpur pemboran mengurangi *filtration loss* sekitar 22%. Dengan semua perbandingan data menyarankan bahwa *water based drilling fluid* dicampur dengan rasio 6 % w / v dari additif *fly ash* sangat menjanjikan dalam bidang ekonomis, dan juga dari perspektif lingkungan, karena *fly ash* itu adalah pembakaran sampah produk sampingan.

Pada penelitian (Sidharth Gautam, Chandan Guria, Dilip K. Rajak, Akhilendra K. Pathak, 2018) penggantian bahan additif bentonite dengan *fly ash* memiliki hasil yang hampir sama bagusnya dengan bentonite berstandar API, dimana bentonite berstandar API sering digunakan dalam additif untuk lumpur pemboran.

Pada penelitian Usman (2018) pada penambahan *fly ash* 10% ternyata mampu meningkatkan kuat tekan beton dibandingkan dengan tanpa penambahan *fly ash*. Namun demikian, penambahan *fly ash* pada pembuatan beton secara berlebihan justru akan menurunkan kekuatan beton itu sendiri. Hal ini disebabkan karena semakin besar jumlah *fly ash* yang ditambahkan berarti semakin sedikit jumlah semennya, sehingga trikalsium silikat (C_3S) dan dikalsium silikat (C_2S) yang merupakan senyawa yang bertanggung jawab terhadap kekuatan beton akan menurun dan daya ikatan tidak berjalan dengan sempurna (Munir, 2008). Penambahan *fly ash* kelapa sawit yang banyak akan mengakibatkan banyaknya unsur silika yang tidak dapat bereaksi dengan kalsium sehingga *fly ash* tidak dapat mengikat semen dan dapat mengakibatkan terjadinya *filtration loss*

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *Experiment Research* yaitu penelitian yang dilakukan di laboratorium. Data yang akan digunakan adalah data primer dari hasil penelitian dan data sekunder yang diperoleh dari *paper* dan diskusi pembimbing.

3.2 Lokasi Penelitian

Peneliti akan melaksanakan penelitian di Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau di Laboratorium Teknik Pemboran.

3.3 Alat Dan Bahan

3.3.1 Alat

Adapun gambar dan fungsi alat yang digunakan dipenelitian ini adalah :

1. Timbangan Digital

Timbangan Digital merupakan alat untuk mengukur komposisi bahan additif *sample* yang akan digunakan sesuai syarat peneliti. Gambar Timbangan Digital dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Timbangan digital

(Lab Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau)

2. Gelas ukur

Gelas Ukur merupakan wadah untuk mengukur volume air serta volume *filtrate* dan volume air pada saat menentukan komposisi lumpur standar. Gambar gelas ukur dapat dilihat pada gambar.3.3



Gambar 3.3 Gelas ukur
(Lab Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau)

3. *Stopwatch*

Stopwatch dipergunakan pada saat pengujian *filtre press* untuk mengetahui *filtrate* lumpur pada tiap menit nya. Gambar *Stopwatch* dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 *Stopwatch*
(Lab Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau)

4. *Sieve*

Sieve digunakan untuk wadah penyaring *sample* additif sesuai kehalusan yang diinginkan. Gambar *sieve* ini dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Sieve

(Lab Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau)

5. *Mud mixer*

Mud mixer merupakan alat yang dipergunakan untuk *mix* komposisi lumpur yang akan digunakan biar tercampur seluruhnya. Gambar *mud mixer* bisa dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Mud Mixer

(Lab Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau)

6. LPLT (*Low Pressure Low Temperature*)

LPLT merupakan alat yang berfungsi untuk mengetahui banyaknya *filtrate* yang dihasilkan dari lumpur dan juga ketebalan *mud cake* , pengujian dilakukan pada 2menit, 5menit, 10menit, 15menit, 20menit, 25menit,

30menit, dalam suhu temperatur ruangan dengan tekanan standar 100psi, Gambar LPLT bisa dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 LPLT

(Lab Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau)

7. Filter Paper

Filter paper akan digunakan pada saat pengujian *filter press* dimana *filter paper* ini berguna menyaring *filtrate* lumpur agar tidak turun bersama air pada alat LPLT, Gambar *Filter paper* bisa dilihat pada gambar 3.8



Gambar 3.8 Filter Paper

(Lab Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau)

8. Jangka Sorong

Jangka sorong akan dipergunakan pada saat mengukur ketebalan *mud cake* yang telah dihasilkan oleh *filtrate* lumpur pemboran setelah dilakukannya pengujian standar *filter press*, Gambar jangka sorong bisa dilihat pada gambar 3.9



Gambar 3.9 Jangka sorong
(Lab Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau)

3.3.2 Bahan

1. Air
2. Bentonite
3. *Fly Ash* Kelapa Sawit
4. *Fly Ash* Batu Bara

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan *Fly Ash* Batu Bara

Pertama-tama *fly ash* batu bara di *sieve* nomor saringan 200 *mesh*, supaya pada saat proses pengadukan dapat tercampur dengan bahan yang lain.

3.4.2 Persiapan *Fly Ash* Kelapa Sawit

Pertama-tama *fly ash* dimasukkan kedalam oven dengan suhu $100^{\circ}\text{C}\pm$ selama satu jam untuk mengurangi kadar air. Kemudian saring dengan menggunakan *sieve* nomor 200 *mesh*. Sebelum digunakan, simpan pada wadah kering dan tertutup (Meisrilestari Yessi, 2013).

3.5 Prosedur Pengujian Lumpur Pemboran

3.5.1 Prosedur Pembuatan Lumpur Standar

Langkah pembuatan lumpur standar menurut (API Spec 13A, 2015):

1. Menyiapkan *cup mixer* yang akan digunakan pada *mud mixer* dari additif

yang tertinggal oleh peneliti sebelumnya .

2. Mengukur *bentonite* di timbangan seberat 22.5gr dan air pada gelas ukur seberat 350ml
3. *Mix bentonite* dan air selama 20 menit. (ulangi langkah tersebut dengan penambahan *activated carbon* dengan variasi lama waktu pemanasan)
4. Mendiamkan lumpur selama 1 hari atau 24 jam dalam keadaan wadah tertutup pada suhu temperatur ruangan.
5. Setelah didiamkan selama 1 hari lumpur di *mix* kembali di *mud mixer* selama 5menit.

3.5.2 Prosedur Pengukuran *Filtration Loss* dan *Mud Cake*

Prosedur pengukuran lumpur *filtration loss* dan *mud cake* menurut penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya Riska Putri Ramadhani (Angkatan 2014 Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau)

1. Pembuatan Lumpur
 - Membuat lumpur dasar 350 cc aquadest + 22.5 gr *bentonite*
 - Lumpur Dasar I: 1 wt% additif + LS
2. Mempersiapkan alat *Filter Press Set* dan segera memasang *filter paper* serapat mungkin dan meletakan gelas ukur dibawah silinder untuk menampung *Filtrate*.
3. Menuangkan campuran lumpur ke dalam silinder sampai batas 1 inch dibawah permukaan silinder, ukur 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 silinder dituangkan kembali kedalam *mixer cup*.

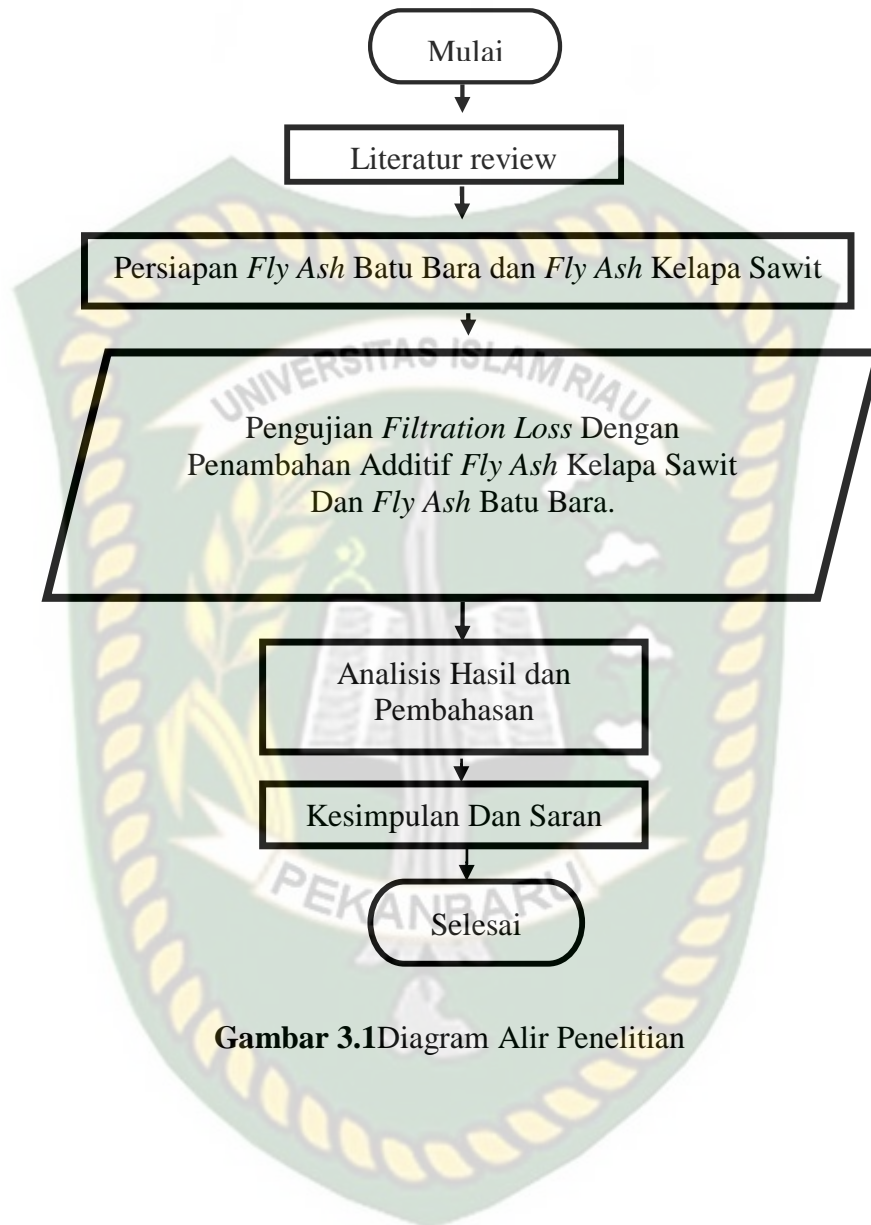
7. Menentukan tebal *mud cake* dengan menggunakan jangka sorong



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

3.6 Digram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.7 Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan akan dilakukan dari bulan Juni sampai dengan September , rincian pelaksanaan penelitian bisa dilihat pada tabel 3.1. Jadwal penelitian Tugas akhir.

Tabel 3.1 Jadwal penelitian Tugas Akhir

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan (Bulan)					
	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November
Studi Literatur						
Persiapan Additif						
Pengujian Filtration loss						
Analisis Hasil dan Data						
Membuat Laporan Hasil						

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan pembahasan mengenai pengujian pengaruh penambahan *fly ash* batu bara dan *fly ash* kelapa sawit terhadap *filtration loss* dan *mud cake*. Adapun variasi konsentrasi *fly ash* batu bara dan *fly ash* kelapa sawit yang digunakan untuk mengetahui pengaruh *fly ash* kelapa sawit terhadap *filtration loss* dan *mud cake* pada konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%,5%,6%, 7% di penelitian(Abdullah Ozkan dan Ekrem Turan, 2018) . Penulis mengharapkan penelitian ini dapat menjadi pilihan alternatif untuk additif lumpur pemboran yang lebih ekonomis dan mudah didapatkan.

4.1 Pengujian *Filtration Loss*

Filtration loss adalah kehilangan sebagian dari fasa cair (*filtrate*) lumpur masuk kedalam formasi permeabel. Pengukurannya dilakukan dengan standar filter press, dimana lumpur ditempatkan pada silinder yang dasarnya dipasang kertas saring dan bagian atas tabung diberikan tekanan udara/gas. Selanjutnya volume *filtrate* cair lumpur dicatat dan setelah hasil akhir pengujian akan dilakukan pengukuran *mud cake* yang telah disaring di *filter paper*.

Pengujian *filtration loss* pada lumpur dasar dan lumpur yang ditambahkan dengan konsentrasi *fly ash* batu bara dan *fly ash* kelapa sawit yang terdiri dari konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%,5%,6%, 7%.

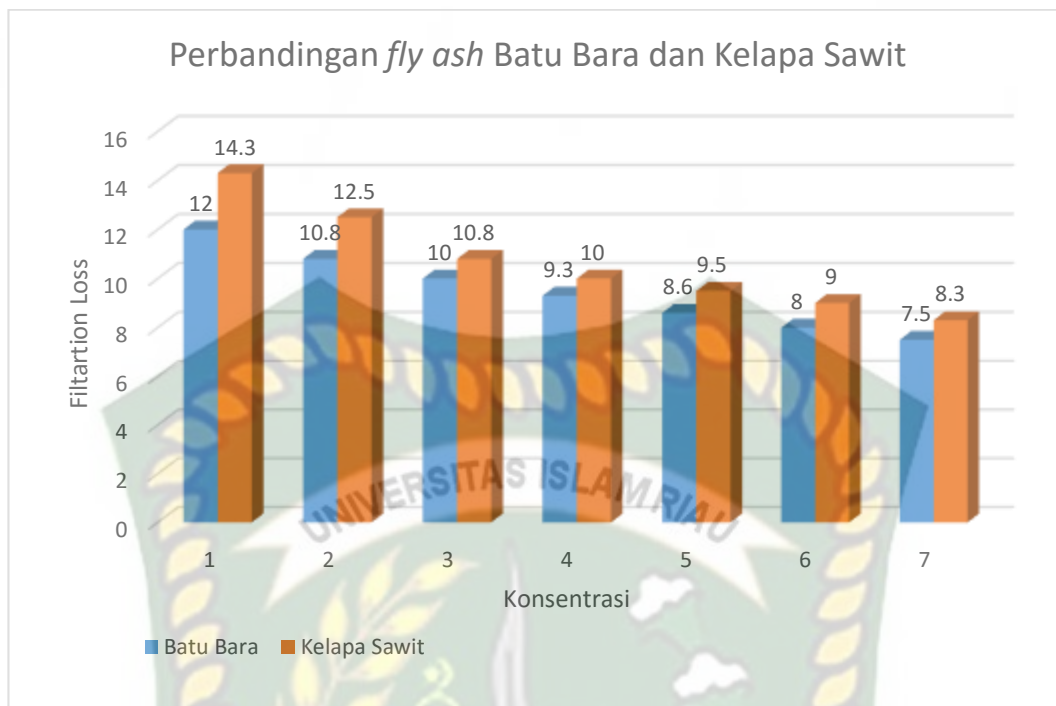
Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Filtration Loss Fly Ash Batu Bara*

No	Nama Bahan	Konsentrasi Additif (%)	<i>Filtration Loss(ml)</i>
1	FLY ASH BATU BARA	0	18
2		1	12
3		2	10.8
4		3	10
5		4	9.3

6		5	8.6
7		6	8
8		7	7.5
Rata- Rata :			9.45

Tabel 4.2 Hasil Pengujian *Filtration Loss Fly Ash* Kelapa Sawit

No	Nama Bahan	Konsentrasi Additif (%)	<i>Filtration Loss(ml)</i>
1	<i>FLY ASH</i> KELAPA SAWIT	0	18
2		1	14.3
3		2	12.5
4		3	10.8
5		4	10
6		5	9.5
7		6	9
8		7	8.3
Rata- Rata :			10.62



Gambar 4.1 Grafik Hasil Perbandingan *Filtration Loss* Batu Bara dan Kelapa Sawit

Dari Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 menunjukkan nilai penambahan setiap konsentrasi additif terhadap lumpur pemboran, dari setiap penambahan konsentrasi 1%,2%,3%,4%,5%,6%,7% *fly ash* batu bara dan *fly ash* kelapa sawit nilai *filtration loss* lumpur pemboran mengalami pengurangan *volume filtrate*, akibat adanya pori-pori pada lapisan bentonite yang tertutup oleh kandungan *fly ash* yang ada didalam lumpur pemboran. Tertutupnya pori-pori lapisan bentonite ini juga disebabkan adanya sifat adsorpsi yang ada pada *fly ash*. Pada gambar 4.1 bisa dilihat penurunan *range fly ash* batu bara dari 12ml menjadi 7.5ml dan *range fly ash* kelapa sawit dari 14.3ml menjadi 8.3ml, berdasarkan *API spec 13 A* untuk standart *volume filtrate* maksimal sebesar 15ml.

Terjadinya penurunan nilai *filtration loss* yang berbeda ini dikarenakan silika yang terkandung dalam setiap additif *fly ash* dalam campuran lumpur, dikarenakan silika sifatnya menyerap (*absorb*) air. (Safiuddin, Salam & Jumaat, 2013).

4.2 Pengujian *Mud Cake*

Mud Cake merupakan lapisan partikel-partikel besar yang tertahan dipermukaan batuan akibat adanya proses filtrasi. Berikut pengukuran *mud cake* pada lumpur dasar dan lumpur yang ditambahkan dengan konsentrasi fly ash batu bara dan fly ash kelapa sawit yang terdiri dari konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%,5%,6%, 7%.

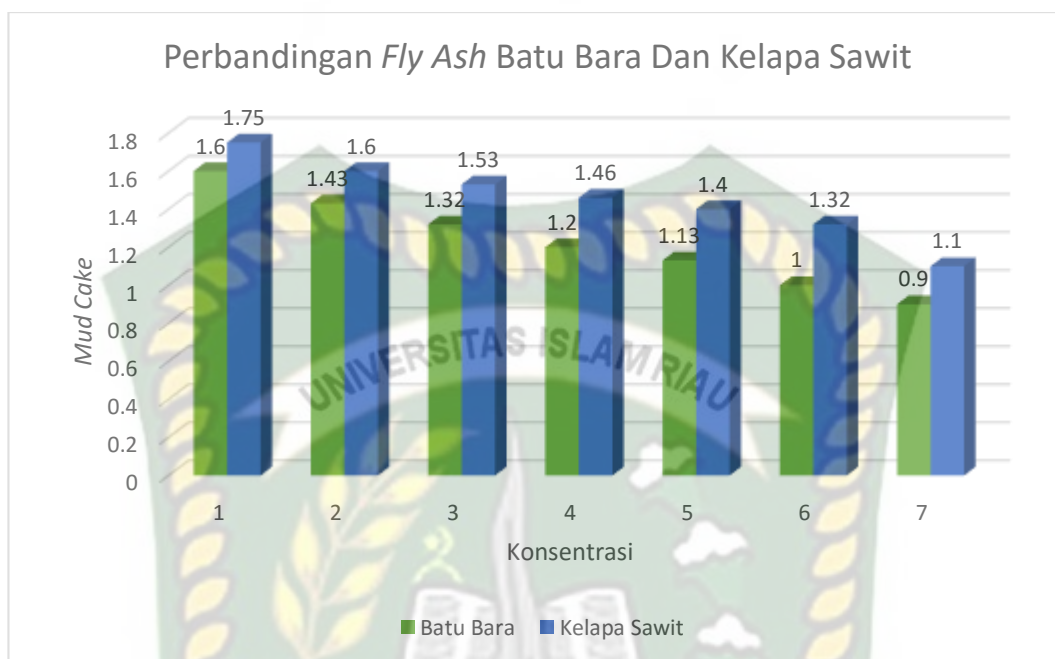
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran *Mud Cake Fly Ash Batu Bara*

No	Nama Bahan	Konsentrasi Additif (%)	<i>Mud Cake</i> (mm)
1	FLY ASH BATU BARA	0	2.6
2		1	1.6
3		2	1.43
4		3	1.32
5		4	1.2
6		5	1.13
7		6	1
8		7	0.9
Rata- Rata :			1.22

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran *Mud Cake Fly Ash Kelapa Sawit*

No	Nama Bahan	Konsentrasi Additif (%)	<i>Mud Cake</i> (mm)
1	FLY ASH KELAPA SAWIT	0	2.6
2		1	1.75
3		2	1.6
4		3	1.53
5		4	1.46
6		5	1.4
7		6	1.32
8		7	1.1

Rata- Rata :	1.35
---------------------	-------------



Gambar 4.2 Grafik Hasil Perbandingan *Mud Cake* Batu Bara dan Kelapa Sawit.

Dari tabel 4.3 dan gambar 4.4 bisa dilihat hasil *mud cake* dari *fly ash* batu bara dan *fly ash* kelapa sawit mengalami penurunan setiap penambahan konsentrasi 1%,2%,3%,4%,5%,6%,7% ,Hal ini disebabkan karena *fly ash* mengisi pori-pori pada *mud cake* yang menyebabkan permeabilitas *mud cake* rendah, sehingga ketebalan *mud cake* menjadi berkurang atau menipis setiap penambahan konsentrasi (Roozbeh Rafati, Sean Robert Smith, Amin Sharifi Haddad, Rizky Novara, Hossein Hamidi 2017). Pada gambar 4.2 perbandingan dari kedua additif tidak berbeda jauh dimana ketebalan *mud cake fly ash* batu bara yang di dapatakan antara *range* 1.6mm sampai dengan 0.9mm dan *range fly ash* kelapa sawit 1.75mm sampai dengan 1.1mm. *Mud cake* yang sesuai dengan standar itu adalah *mud cake* yang ideal agar tidak menjepit pipa pemboran dan sebagai penjaga kestabilan formasi. Berdasarkan (Ghazali, 2015) batas maksimum untuk ketebalan *mud cake* adalah 3/8 inch atau 9,525 mm, sehingga ketebalan *mud cake* yang didapat saat pengujian masih dalam kategori yang baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dari penelitian ini :

1. *Fly ash* memiliki sifat adsorpsi yang dapat mengurangi *filtrate* lumpur dan mengurangi ketebalan *mud cake* pada penambahan setiap konsentrasi *fly ash* batu bara dan *fly ash* kelapa sawit. Dari hasil *filtrate loss* dan ketebalan *mud cake* masih memenuhi standar API.
2. Dari hasil perbandingan kedua *fly ash*, *fly ash* batu bara memiliki keunggulan dari *fly ash* kelapa sawit dikarenakan komposisi kimia silika batu bara yang besar daripada kelapa sawit, dimana silika yang terkandung bersifat *adsorben* dan dapat mengurangi nilai *filtration loss* dan *mud cake*.

5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat penulis berikan adalah untuk diteliti kedua additif pada pengujian rheologi lumpur pemboran.

DAFTAR PUSTAKA

- 13A, A. (2011). API Specification 13A 18th Edition. *American Petroleum Institute*, (August 2010), 1–22.
- A Senthil Kumar, V. M. & V. P. S. (2003). Behaviour Of Organic Polymers On The Rheological Properties Of Indian Bentonite-Water Based Drilling Fluid System And Its Effect On Formation Damage. *Indian Journal of Chemical Technology*, 10(September), 525–530.
- Abdul Hamid, A. R. R. W. (2017). Evaluasi Penggunaan Sistem Lumpur Synthetic Oil Based Mud Dan KCL Polymer Pada Pemboran Sumur X Lapangan Y. *Jurnal Petro*, VI(1).
- Ahmed F. Abdel-Fattah, M. A. A.-N. (2012). Pretreatment And Enzymic Saccharification Of Water Hyacinth Cellulose. *Carbohydrate Polymers*, 87(3), 2109–2113. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2011.10.033>
- Aini Sulistyowati N, 2013. Bata beton berlubang dari abu batubara (fly ash dan bottom ash) yang ramah lingkungan, 87–96.
- Chevron Texaco. (2002). The ChevronTexaco and BP Drilling Fluid Manual.
- Gokul P.R, Achu Sarang, Sharon K.N, M. K. U. (2017). Determining Loss of Liquid from Different Types of Mud by Various Addictives for Cost Effective Drilling. *International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES)*, 6(6), 87–93.
- Hong, K. M. (2013). Prepatation And Characterization Of CarboxyMethyl Cellulose From Sugarcane Bagasse.
- Luqman Arif, Aris Buntoro, Sudarmoyo, R. R. R. S. (2001). Penelitian Sifat-Sifat *Filtration loss* Lumpur Filtrasi Rendah. *Proceding Simposium Nasional IATMI*, 67, 3–5.
- M. Irham Nurwidyanto, Meida Yustiana, S. W. (2006). Pengaruh Ukuran Butir Terhadap Porositas Dan Permeabilitas Pada Batupasir. *Berkala Fisika*, 9(1410–9662), 191–195.
- N.A. Ghazali, M. Y. M. Y. (2015). Lost Circulation Material Characteristics of Apple Skin Powder in Drilling Mud Lost Circulation Material Characteristics

- of Apple Skin Powder in Drilling, *1119*(July).
- Rubiandini, R. (2010). Dril-005 lumpur pemboran.
- Smith, M. R. A. M. V. (1996). Drilling Fluids Technology, (August).
- Watt, H. (2005). Drilling Engineering. *Institute of Petroleum Engineering*.
- Zakky, Bayu Satyawira, S. (2015). Studi Laboratorium Pemilihan Additif Penstabil Shale Di Dalam Sistem Lumpur KCL-Polimer Pada Temperatur Tinggi. *Seminar Nasional Cendekiawan*, 591–596.
- Armeyn., 2014. Kuat Tekan Beton Dengan Fly Ash Ex. PLTU Sijantang Sawahlunto. *Jurnal Momentum*, Vol. 16, No. 2. ISSN: 1693-752X.
- Aini Sulistyowati N, 2013. Bata beton berlubang dari abu batubara (fly ash dan bottom ash) yang ramah lingkungan, 87–96.
- Cho, H., Shah, S. N., Jeong, Y., & Significance, E. (2000). OTC 14283 Developed Wellbore Abandonment Grout with Fly Ash, 1–10
- Jangid, G. K., & Jr, S. R. M. (2013). SPE 167203 Highly Reactive fly ash Material Improves Economics of Lightweight Cementing With Lower Carbon Footprint
- Rosenberg, A. (2010, May 8). *Using Fly Ash in Concrete*. Retrieved 12 29, 2018, from National Precast Concrete Association:
<https://precast.org/2010/05/using-fly-ash-in-concrete/>
- Roskos, C., Cross, D., Berry, M., & Stephens, J. (2011). Identification and Verification of Self-Cementing Fly Ash Binders for “ Green ” Concrete. *World of Coal Ash Conference*. Retrieved from <http://www.flyash.info/>
- Telaumbanua, J. J. (2017). *Penggunaan Fly Ash dan Bottom Ash Boiler Pabrik Kelapa Sawit sebagai Adsorben untuk Mengadsorpsi Warna Pada Limbah Cair Buatan*. Sumatera Utara.
- Thomas, M. (2007). Optimizing the Use of Fly Ash in Concrete. *Portland Cement Association, Publication IS 548*, 24 pages. [https://doi.org/10.1016/0009-2614\(86\)85022-9](https://doi.org/10.1016/0009-2614(86)85022-9)
- Yuliana, R., Muhardi, & Fatnanta, F. (2017). Karakteristik Fisis dann Mekanis Abu Sawit (Palm Oil Fly Ash) dalam Geoteknik.

Zahrina, I., Yelmida, & Akbar, F. (2012). Sintesis ZSM-5 dari Fly Ash Sawit Sebagai Sumber Silika dengan Variasi Nisbah Molar Si/Al dan Temperatur Sintesis. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 94-99.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau