

**STUDI UJI LAPANGAN PENENTUAN POTENSI  
KEEKONOMISAN CADANGAN *CLAY ILLITE PLATY*  
DI DAERAH SUMATERA TENGAH UNTUK  
SUPLAI LUMPUR PEMBORAN**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan guna penyusunan tugas akhir Program Studi Teknik Perminyakan*

Oleh

**M. MOERSYID ASSA'ARY**

**153210102**

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

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :  
Nama : M.Moersyid Assa'ary  
NPM : 153210102  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Judul Skripsi : Studi Uji Lapangan Untuk Menentukan Potensi Keekonomisa Cadangan *Clay Illite Platy* di Daerah Sumatera Tengan Untuk Suplai Lumpur Pemboran

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

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Novrianti, ST, MT. (  )  
Penguji : Fitrianti, ST, MT. (  )  
Penguji : Noviarita, ST, MT (  )  
Ditetapkan di : Pekanbaru  
Tanggal : 12 Maret 2020

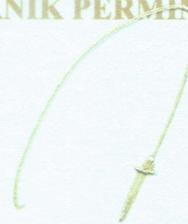
### Disahkan oleh:

DEKAN  
FAKULTAS TEKNIK



Dr. Eng. Muslim, M.T.

SEKRETARIS PROGRAM STUDI  
TEKNIK PERMINYAKAN



Novrianti, ST., MT

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Pekanbaru, 12 Maret 2020



M.Moersyid Assa'ary



## 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. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Idham Khalid ST, MT. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Dr. Eng Muslim selaku Ketua Prodi dan Novrianti, S.T., M.T. selaku Sekretaris Prodi sekaligus Pembimbing Akademik serta dosen-dosen yang sangat banyak membantu dalam proses akademik.
3. Kedua Orang Tua saya Bapak Zedriwarman dan Ibu Siti Muthmainah, Kakak saya M.Anggun Alqifary dan Adik saya Hidayatul Qalby dan Sidratul Muntaha.
4. Drh. Moma Silvia dan M. Sahiddin yang telah membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
5. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat dan bantuan sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan perkuliahan ini, dan kepada Teriring doa saya, semoga Allah memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

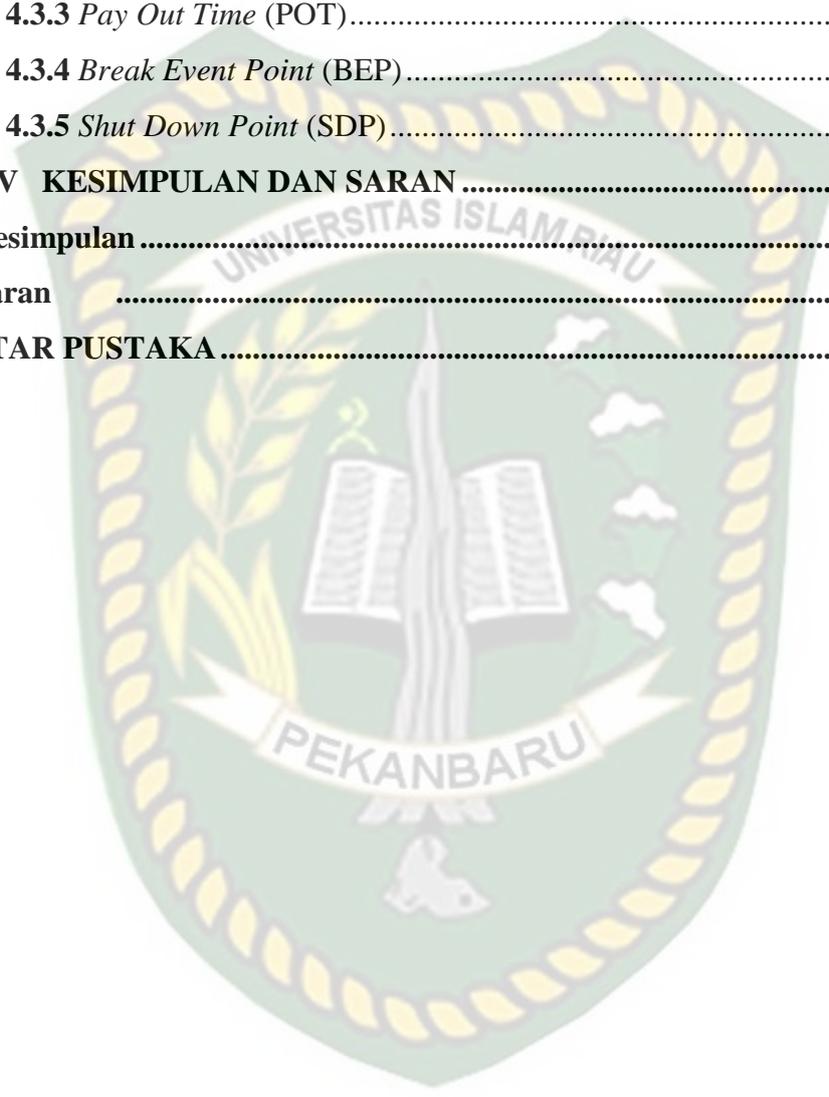
Pekanbaru, 12 Maret 2020

M.Moersyid Assa'ary

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
ABSTRAK .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Clay .....	3
2.2 Penentuan Cadangan <i>Illite</i> Menggunakan Alat Geolistrik.....	5
2.3 Potensi Pengembangan <i>Clay Illite Platy</i> Lokal.....	6
2.4 Peta Penyebaran Mineral <i>Clay</i> .....	8
2.5 Keekonomisan <i>Clay Illite Platy</i> .....	11
2.6 Perhitungan Evaluasi Keekonomian .....	12
2.7 Perhitungan Pajak Usaha .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Uraian Metologi Penelitian .....	15
3.2 Hipotesa Perhitungan.....	15
3.3 Alur Penelitian .....	19
3.4 Tempat Penelitian.....	20
3.5 Teknik Pengambilan Data .....	21
3.6 Jadwal Penelitian.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 URAIAN KEGIATAN PRODUKSI DAN DENAH FASILITAS PABRIK .....</b>	<b>22</b>
4.1.1 Diagram Alir Produksi.....	22
4.1.2 Denah Fasilitas Pabrik.....	22

<b>4.2 ANALISIS EKONOMI .....</b>	<b>24</b>
4.2.1 Perhitungan Capex Dan Opex .....	25
4.2.2 Perhitungan Dasar.....	25
<b>4.3 Perhitungan Keekonomisan .....</b>	<b>26</b>
4.3.1 <i>Net Present Value</i> (NPV) .....	26
4.3.2 <i>Retrun Of Investment</i> (ROI) .....	28
4.3.3 <i>Pay Out Time</i> (POT).....	29
4.3.4 <i>Break Event Point</i> (BEP).....	29
4.3.5 <i>Shut Down Point</i> (SDP).....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Peralatan Geolistrik .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Peta Penyebaran Mineral <i>Clay</i> di Riau .....	9
<b>Gambar 3.1</b> Flowchart Penelitian .....	17
<b>Gambar 3.2</b> Lokasi Penelitian .....	20



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Skala prioritas .....	7
<b>Tabel 2.2</b>	Prioritas Pengembangan Mineral dan Batubara di Propinsi Riau Berdasarkan Analisis Faktor .....	8
<b>Tabel 2.3</b>	Estimasi biaya yang akan digunakan berdasarkan jenis pengeluaran.....	18
<b>Tabel 4.1</b>	Capec dan Opex .....	35
<b>Tabel 4.2</b>	Fixed Capital Invesment .....	37
<b>Tabel 4.3</b>	Manufacturing Cost .....	37
<b>Tabel 4.4</b>	Retrun Of Invesment .....	38
<b>Tabel 4.5</b>	Pay Out Time .....	39
<b>Tabel 4.6</b>	Break Event Point .....	40
<b>Tabel 4.7</b>	Fixed Cost .....	40
<b>Tabel 4.8</b>	Variable Cost .....	41
<b>Tabel 4.9</b>	Shut Down Point .....	41

**STUDI UJI LAPANGAN PENENTUAN POTENSI KEEKONOMISAN  
CADANGAN *CLAY ILLITE PLATY* DI DAERAH SUMATERA TENGAH  
UNTUK SUPLAI LUMPUR PEMBORAN**

**M. MOERSYID ASSA'ARY  
153210102**

**ABSTRAK**

*Clay* merupakan mineral murni yang terdapat pada batuan panas dan padat. Berdasarkan penelitian sebelumnya terhadap penggunaan *bentonite* lokal didapatkan hasil bahwasanya jenis *clay illite platy* dapat di jadikan sebagai bahan *bentonite* yang telah memenuhi standar API13 untuk suplai lumpur pemboran. Dengan meningkatnya permintaan *bentonite* dalam kurun waktu 10 tahun terakhir di Indonesia salah satunya di industri migas, sangat tidak ekonomis apabila masih menggunakan *bentonite* impor yang harganya mahal dan proses pengiriman *bentonite* yang lama, akan lebih efisien apabila menggunakan produk lokal.

Jumlah volume cadangan *clay illite platy* di daerah Jln. Badak dihitung dengan menggunakan alat geolistrik. Cara kerja alat geolistrik ini yaitu dengan membentangkan kabel diantara 4 titik lokasi dan jarak setiap titiknya berkisar 250 meter. kemudian didapatkan hasil cadangan *clay illite platy* sebesar 806.656.914,25 ton yang berpotensi untuk diproduksi sebesar 12.000 ton pertahun. Tujuan dari penelitian ini adalah diperolehnya kelayakan investasi dalam merancang pengembangan pabrik *bentonite* lokal ini. Analisis kriteria kelayakan investasi meliputi *Net Present Value* (NPV), *Retrun Of Investment* (ROI), *Pay Out Time* (POT), *Break Even Point* (BEP) dan *Shut Down Point* (SDP).

Hasil dari kriteria investasi kelayakan pabrik menunjukkan bahwa pabrik layak untuk didirikan dengan nilai NPV (Rp. 1.689.0963.175), ROI (Rp. 6.310.876.000), POT (2.68 tahun), BEP (Rp. 2.144.376.693), SDP (Rp. 21.443.766.930).

**Kata kunci:** *clay illit platy, bentonite, perancangan pabrik, kelayakan investasi*

**STUDI UJI LAPANGAN PENENTUAN POTENSI KEEKONOMISAN  
CADANGAN CLAY ILLITE PLATY DI DAERAH SUMATERA TENGAH  
UNTUK SUPLAI LUMPUR PEMBORAN**

**M. MOERSYID ASSA'ARY  
153210102**

***Abstract***

*Clay is a pure mineral found in hot and solid rock. Based on previous research on the use of local bentonite, it was found that the type of illite platy clay can be made as bentonite material that has met API13 standard for drilling mud supply. With the help of bentonite demand in the past 10 years in Indonesia, one of which is in the oil and gas industry, it is very uneconomic to support the use of bentonite.*

*The total volume of clay reserves in the area of Jln. Rhinos are counted using geoelectric tools. The way this geoelectric works is by stretching cables between 4 location points and the distance of each point reaches 250 meters. then obtained the results of illite platy clay reserves of 806,656,914.25 tons with the potential to be obtained at 12,000 tons per year. The purpose of this research is to obtain investment feasibility in developing the local bentonite plant. Net Present Value (NPV), Return Of Investment (ROI), Pay Out Time (POT), Break Even Point (BEP) and Shut Down Point (SDP).*

*The results of the investment appraisal of the factory feasibility show that the factory is feasible to be established with NPV value (Rp. 1,689.0963,175), ROI (Rp. 6,310,876,000), POT (2.68 years), BEP (Rp. 2,144,376,693), SDP (SDP (Rp. 2,144,376,693), SDP (Rp. IDR 21,443,766,930).*

*Keywork : Clay Illite Platy, bentonite, plant design, investment feasibility*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan lumpur pemboran adalah sebagai pendingin dan pelumas mata bor, untuk membersihkan dasar lubang bor, untuk menahan kotoran bor supaya tidak mengendap walaupun kegiatan pemboran sedang berhenti atau di hentikan dan sebagai peredam getaran ketika proses pemboran berlangsung, sebagai penahan tekanan air dan gas atau minyak yang keluar dari batuan yang ditembus dan mencegah peresapan kembali dan memperlambat proses korosi, serta penguat lapisan penahan pada dinding lubang bor dan mencegah terjadinya longsor (Arif, Buntoro, & S, 2001).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Putra, Yonna, 2018) terhadap penggunaan *bentonite* lokal didapatkan hasil bahwasanya jenis *clay illite platy* dapat di jadikan sebagai bahan *additive pemberat* yang telah memenuhi standar API13 untuk suplai lumpur pemboran. Potensi *bentonite* di Indonesia belum dikelola secara maksimal sehingga kebutuhan nasional mengalami defisit sebesar 20%. Hal ini dikarenakan permintaan yang bergantung pada industri kelapa sawit, minyak bumi, dan daya impor *bentonite* pada industri tersebut masih tinggi, mengakibatkan *bentonite* lokal kalah secara kompetitif di pasar internasional. Jumlah cadangan *bentonite* di Indonesia diperkirakan sebanyak 380 juta ton merupakan aset potensial yang harus dimanfaatkan (Syuhada, Wijaya, Jayatin, & Rohman, 2009). Riau merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi tambang, termasuk *bentonite*. Berdasarkan data Subdit Mineral Non Logam Dinas ESDM yang dilakukan di Rokan Hulu, ditemukan berbagai kandungan mineral, salah satunya *bentonite*. Pada daerah Kampar ditemukan cadangan sebesar 15.750.000 m<sup>3</sup> dan Indragiri Hulu sebesar 9.700.000 m<sup>3</sup>.

Dengan meningkatnya permintaan *bentonite* dalam kurung waktu 10 tahun terakhir di Indonesia salah satunya di industri migas, sangat tidak ekonomis apabila masih menggunakan *bentonite* impor yang harganya mahal dan proses pengiriman bentonite yang lama, akan lebih efisien apabila menggunakan produk lokal yang tidak kalah saing dengan *bentonite* impor yaitu *clay illite platy* yang

memiliki kualitas yang sama baiknya dengan *bentonite* impor (Novrianti, Khalid, & Melysa, 2018). Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin melakukan penelitian tentang studi uji lapangan keekonomisan *clay illite platy* untuk industri lumpur pemboran di daerah Riau dalam bentuk peta penyebaran dan potensi cadangan *bentonite* dan membandingkan harga produksi *clay illite platy* dengan harga beli *bentonite* produk dari *wyoming* pada daerah Jln. Badak, Kelurahan Sail, Kecamatan Tenayan Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Dengan digunakannya *clay illite platy* sebagai campuran pada lumpur pemboran diharapkan dapat menekan biaya pada operasi pemboran dibandingkan dengan penggunaan *bentonite wyoming* impor.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis potensi keekonomisan pengembangan *clay illite platy* sebagai pengganti *bentonite* impor untuk suplai lumpur pemboran.
2. Menganalisis perkiraan ekonomi industri *clay illite platy* untuk produksi jangka panjang

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan didapat dari penelitian ini adalah

1. mengetahui nilai keekonomisan *clay illite platy* sehingga dapat memaksimalkan *clay illite platy* lokal sebagai pengganti *bentonite* impor untuk suplai lumpur pemboran.
2. Mengetahui potensi *caly illite platy* untuk dikembangkan dalam skala industry perorangan-menengah kebawah.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah, maka dalam pembahasan akan difokuskan untuk mengetahui nilai keekonomisan *clay illite platy* yang ada di daerah jln. Badak Pekanbaru dan estimasi pengembangan produksi dalam skala industri perorangan-menengah kebawah dengan perhitungan NVP, ROI, POT, BEP dan SDP.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

الرَّحِيمِ الرَّحْمَنِ اللَّهُ بِسْمِ

مِنْ بِهِ فَأَخْرَجَ مَاءَ السَّمَاءِ مِنْ وَأَنْزَلَ بِنَاءً وَالسَّمَاءِ فِرَاشًا الْأَرْضَ لَكُمْ جَعَلَ الَّذِي  
تَعْلَمُونَ وَأَنْتُمْ أَنْدَادًا لِلَّهِ تَجْعَلُوا فَلَا ۖ لَكُمْ رِزْقًا الذَّمَرَاتِ (surah Al-baqarah, ayat  
22)

Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezeki untukmu; karena itu janganlah kamu mengadakan sekutu-sekutu bagi Allah, padahal kamu mengetahui. (surah Al-baqarah, ayat 22).

#### 2.1 Clay

*Clay* atau lempung merupakan mineral murni yang terdapat pada batuan panas dan padat yang terbentuk akibat pelapukan, proses terbentuknya *clay* karena partikel-partikel halus dan sebagian besar berpindah akibat dari pergerakan air, angin, dan gletser dari tempat yang tinggi ke suatu tempat yang lebih rendah dan jauh dari batuan induk dengan ukuran partikel yang hampir sama. Sedangkan sebagian lagi tetap berada di lokasi dimana batuan induk berada (Ikhsan, 2005). Selama proses pelapukannya *clay* menjadi tidak murni lagi karena kehilangan mineral-mineral pengikatnya, yang kemudian mengakibatkan *clay* mengalami perubahan warna dan komposisinya dari *clay* yang kasar sampai *clay* yang halus. Mineral *clay* berasal dari degradasi batuan beku (Samosir, Trides, & Dinna, 2019).

Proses pelapukan mineral *clay* terbentuk dari mineral induk, dimana prosesnya itu kompleks dan faktor utama dari pelapukan adalah iklim, topografi, vegetasi, dan waktu paparan (Jackson, 1958). Istilah *clay* digunakan di Amerika Serikat dan *International Society of Soil Science* untuk menyatakan suatu batuan atau partikel mineral yang terdapat pada tanah (*soil*) dengan diameter kurang dari 0.002 mm. Sedangkan menurut sedimentologis partikel *clay* berukuran kurang dari 0.004 mm (Raharjo, 2016). Struktur dasar kristal pada mineral *clay* terdiri

atas satu atau dua lapisan silikon dioksida dengan satu lembaran aluminium oksida. Unit dasar alumina atau magnesium adalah oktahedron. Oktahedron ini dibentuk oleh aluminium atau magnesium dan ion *hidroxide*, menurut (Huggett, 2015) *clay* di bagi menjadi 3 golongan yaitu :

a. *Kaolonite*

*Kaolonite* terbentuk melalui proses pelapukan atau alterasi hidrotermal (sebuah proses kompleks yang melibatkan perubahan mineralogi, tekstur dan kimiawi, yang disebabkan oleh interaksi fluida panas dengan batuan yang dilaluinya). Karena *kaolinite* tidak dapat menyerap air, maka *kaolinite* tidak dapat mengembang ketika kontak dengan air. Karena alasan inilah, maka *kaolinite* merupakan tipe *clay* yang biasa digunakan dalam industri keramik (Yanti, Iqbal, Pratiwi, & Jakah, 2018).

b. *Montmorillonite*

*Montmorillonite* merupakan komponen utama bentonite, yang terbentuk akibat pelapukan abu vulkanik. *Montmorillonite* mampu mengembang hingga beberapa kali volume awalnya ketika melakukan kontak dengan air, *montmorillonite* ini cocok digunakan pada lumpur pemboran (Weaver & Pollard, 1973).

c. *Illite*

*Illites* adalah mika hidrat yang mirip dengan muskovit dengan ukuran tahan liat, *dioctahedral* dan *trioctahedral* yang mempunyai tiga lapis *clay* dengan struktur yang mirip dengan *Montmorillonite* (Pevear, 1999). *Illite* dikenal juga sebagai *non-expanding clays*, *illite* terbentuk dari pelapukan batuan yang banyak mengandung K atau Al dibawah kondisi pH tinggi. Oleh karena itu, sebagian besar *illite* terbentuk dari alterasi mineral seperti *muscovite* (Meunier & Velde, 2004).

*Muscovite* adalah mineral lempung dominan di bebatuan argillaceous, terbentuk oleh pelapukan silikat (terutama feldspar) menurut pernyataan dari penelitian yang ada, melalui perubahan mineral lempung lainnya, dan selama degradasi *muscovite*. Formasi *illite* umumnya disukai oleh kondisi alkali dan oleh konsentrasi tinggi Al dan K. *Glauconite* terbentuk secara autigenik di lingkungan laut dan terjadi terutama dalam bentuk pelet.

*Clay Illite* memiliki komposisi kimia  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $K_2O$ , dan C sebagai unsur pembentuk utama. Menurut hasil penelitian (Novrianti et al., 2018) dapat dilihat komposisi *clay illite* yang ada di Pekanbaru sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Rheology Illite Platy**

Sampel/ Location	Mg O %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	SiO <sub>2</sub> %	C %	Ca O %	TiO <sub>2</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	C %	Cu O %	Na <sub>2</sub> O %	K <sub>2</sub> O (%)
<i>Illit Fe-rich (Mid-Sumatra)</i>	0.6 6	28,08	49.3	3.02	ND	1.1 3	1.18	14.5 2	1.4 3	ND	ND
<i>Illite Platy (Mid-Sumatera)</i>	ND	25,41	46.78	20,73	ND	0.85	3.15	20.73	1.41	ND	1.67

Kegunaan *bentonite* dan *clay illite platy* pada lumpur pemboran sama-sama sebagai *additive* pemberat yang mana *additive* pemberat ini berfungsi sebagai pemberat lumpur pemboran untuk mencegah terjadinya *lost circulation* pada operasi pemboran.

## 2.2 Penentuan Cadangan *Illite* Menggunakan Alat Geolistrik

Geolistrik pertama kali di gunakan oleh Conrad Schlumberger pada tahun 1921. Konfigurasi Wenner adalah metode geolistrik yang menggunakan metode geofisika untuk mengetahui perubahan tahanan jenis lapisan batuan di bawah permukaan tanah dengan menggunakan aliran listrik DC (*Direct Current*) yang mempunyai tegangan tinggi ke dalam tanah. Injeksi arus listrik ini menggunakan 2 buah elektroda arus A dan B yang ditancapkan ke dalam tanah dengan memberi jarak antar penyangga. Semakin Panjang jarak elektroda AB akan menyebabkan aliran alur listrik mencapai lapisan tanah yang lebih dalam (Kusumandari, 2015).

Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik didalam dan bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi. Aliran arus listrik yang mengalir didalam tanah yaitu melalui batuan-batuan dan sangat dipengaruhi oleh adanya air tanah dan garam yang terkandung didalam

batuan serta hadirnya mineral logam maupun panas yang tinggi. Dalam hal ini yang di ukur yaitu dalam pengukuran potensial, arus dan medan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah maupun akibat injeksi arus kedalam bumi (Herlina & Djuairiah, 2008).

Beberapa macam metode geolistrik antara lain: metode potensial diri, arus telluric, magnetoteluric, elektromagnetik, IP (Induced polarization), resistivitas (tahanan jenis) dan sebagainya. Metode geolistrik ini digunakan untuk memperkirakan sifat kelistrikan medium atau formasi bantuan bawah permukaan, terutama kemampuannya untuk menghantarkan atau menghambat listrik. Dengan adanya metode ini kita dapat memperkirakan sifat kelistrikan bantuan bawah permukaan tanah. Untuk dapat menerapkan metode geolistrik dengan sempurna, maka kita harus dapat mengetahui tata cara penggunaan metode geolistrik. Penggunaan metode geolistrik ini dengan menginjeksikan arus listrik di bawah permukaan tanah melalui dua buah elektroda arus listrik (Broto & Afifah, 2008).



**Gambar 2. 1** Peralatan Geolistrik (Sumber: Dokumentasi pribadi, 2019)

### 2.3 Potensi Pengembangan *Clay Illite Platy* Lokal

Sumberdaya bahan galian (mineral dan batubara) sebagai salah satu modal dasar pembangunan, pemanfaatannya perlu dilakukan secara optimal dan mengacu kepada sasaran strategis pembangunan nasional. Dalam kaitan ini, maka pengembangan sumberdaya mineral dan batubara dengan misi sektoralnya dapat berperan dalam mendukung penerimaan negara dan devisa melalui pertumbuhan sektor produksi, sedangkan misi kewilayahannya berperan dalam mendukung pembangunan daerah, seperti peningkatan pendapatan daerah, perluasan lapangan kerja dan berusaha, serta penciptaan sarana/ prasarana fisik.

Propinsi Riau merupakan salah satu Propinsi di Indonesia yang mempunyai kekayaan sumberdaya alam, Di samping migas yang menjadi andalan, ternyata mempunyai potensi bahan galian seperti pasir kuarsa, lempung, kaolin, bentonit, batusabak, filit, sekis, felspar, sirtu, timah, andesit, granit, batugamping, batubara, gambut, emas, dan intan. Pemeriksaan laboratorium terhadap beberapa contoh bahan galian memperlihatkan mutu yang memadai untuk dipergunakan sebagai bahan baku berbagai industry (Suherman, 2009).

Kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan cara pengumpulan data skunder dari berbagai sumber data seperti Dinas Pertambangan Dan Energi, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah, Badan Promosi dan Investasi, Badan Pusat Statistik, dan instansi lainnya di Propinsi Riau. Sedangkan model pengolahan dan teknik analisis, digunakan pendekatan model statistika parametrik dan ditunjang dengan statistika deskriptif berupa tabulasi dan gambar diagram. Berdasarkan hasil pengumpulan data dari Dinas Pertambangan dan Energi Propinsi Riau, diperoleh 16 jenis bahan galian yang tersebar di 50 kabupaten/ kota se Propinsi Riau, salah satunya adalah *bentonite* dan batuan lempung. Berdasarkan data dari Dinas pertambangan dan energi propinsi Riau di dapat data sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Parameter Skala Prioritas

No	Parameter	Kriteria	Skor	No	Parameter	Kriteria	Skor
1	Potensi Cadangan	Potensial	3	7	Penggunaan Tanah	Semak	3
		Cukup	2			budidaya	2
		Kurang	1			nonbudidaya	1
2	Kualitas	Baik	3	8	Kebijakan Pemerintah	Mendukung	3
		Sedang	2			Cukup	2
		Kurang	1			Kurang	1
3	Luas Sebaran	Luas	3	9	Relevansi Isu Nasional	Erat	3
		Sedang	2			Cukup	2
		Kurang	1			Kurang	1
4	Nilai Ekonomi	Tinggi	3	10	Prospek Pasar	Prospek	3
		Sedang	2			Cukup	2
		Kurang	1			Kurang	1
5	Daya Dukung	Mendukung	3	11	Fiskal (Iuran, Pajak,	Besar	3
		Cukup	2			Cukup	2

		Kurang	1			PAD)	Kurang	1
6	Kesampaian Daerah	Mudah	3		12	Multiplier Effect (sosek)	Besar	3
		Sedang	2				Sedang	2
		Sulit	1				Kurang	1
					13	Dampak lingkungan (fisik)	Kecil	3
							Sedang	2
							Berat	1

Sumber: (Suherman, 2009)

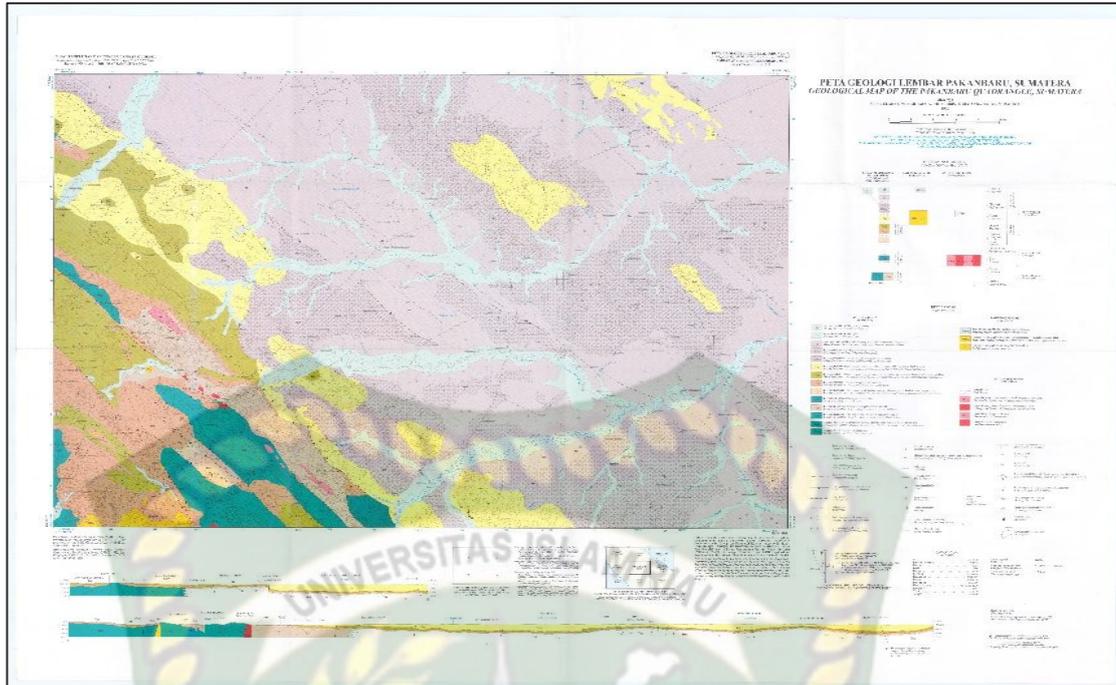
**Tabel 2.3** Prioritas Pengembangan Mineral dan Batubara di Propinsi Riau Berdasarkan Analisis Faktor

No.	Bahan Tambang	Lokasi	Kriteria/Variabel											Faktor			Skala Prioritas	
			V-1	V-3	V-4	V-5	V-6	V-7	V-8	V-9	V-10	V-11	V-12	V-13	F-1	F-2		Jml
1.	Lempung	Kampar	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-0,661	-0,473	-1,134	43,5
		Rokan Hulu	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-0,661	-0,473	-1,134	43,5
2.	Bentonit	Kampar	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	-0,014	0,110	0,097	20
		Indragiri Hulu	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	0,220	-0,702	-0,483	33

Sumber: (Suherman, 2009)

#### 2.4 Peta Penyebaran Mineral Clay

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Putra, Yonna, 2018) terhadap penggunaan *bentonite* lokal didapatkan hasil bahwasanya jenis *clay illite platy* dapat di jadikan sebagai bahan *additive pemberat* yang telah memenuhi standar API13 untuk suplai lumpur pemboran. Potensi *bentonite* di Indonesia belum dikelola secara maksimal sehingga kebutuhan nasional mengalami defisit sebesar 20%. Hal ini dikarenakan permintaan yang bergantung pada industri kelapa sawit, minyak bumi, dan daya impor *bentonite* pada industri tersebut masih tinggi, mengakibatkan *bentonite* lokal kalah secara kompetitif di pasar internasional. Jumlah cadangan *bentonite* di Indonesia diperkirakan sebanyak 380 juta ton merupakan aset potensial yang harus di dimanfaatkan (Syuhada et al., 2009). Riau merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi tambang, termasuk *bentonite*.



**Gambar 2. 2** Peta Penyebaran Mineral Clay di Riau (M.C.G Clarke, W. Kartawa, A. Djunuddin, E. Suganda, M. Bagdja ,1982)

Kegiatan inventarisasi bahan galian yang dilakukan di daerah ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data dasar potensi bahan galian, baik lokasi keterdapatan, sumber daya (cadangan) maupun kualitasnya. Kegiatan ini ditujukan untuk mengetahui prospek pemanfaatan dan pengembangan bahan galian yang terdapat di daerah ini. Daerah ini tercakup ke dalam 4 (empat) lembar Peta Geologi Bersistem Indonesia skala 1 : 250.000 yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (Puslitbang Geologi), yaitu Lembar Pekanbaru, Lembar Siak Sri Inderapura, Lembar Rengat, dan Lembar Solok.

Endapan lempung di kedua kabupaten ini tersebar di beberapa lokasi dan terdapat dalam jumlah yang cukup banyak. Lokasilokasi keterdapatan lempung ini dengan potensinya masing-masing adalah sebagai berikut :

- a. Desa Baturijal Hulu, Kec. Peranap, Kab. Indragiri Hulu (INH-8). Sumber daya mereka sebesar 4.000.000 m<sup>3</sup>. Sebagian endapan sudah diusahakan oleh penduduk untuk pembuatan batu bata, angka produksi (penggalian) lempung ini tidak/belum diketahui.
- b. Desa Sungai Limau, Kec. Kelayang, Kab. Indragiri Hulu (INH-5 dan INH-6). Luas sebaran sekitar 20 hektar dengan ketebalan rata-rata

sekitar 5 meter. Sumber daya tereka sebesar 1.000.000 m<sup>3</sup>. Belum diusahakan.

- c. Desa Kembang Harum, Kecamatan Pasir Penyu, Kab. Indragiri Hulu (data dari Dinas Pertambangan Kab. Indragiri Hulu). Sumber daya hipotetik sebesar 18 juta m<sup>3</sup>. Sebagian endapan sudah diusahakan oleh penduduk untuk pembuatan batu bata, namun angka produksinya tidak/belum diketahui.
- d. Desa Terusan, Kec. Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan (PEL-1 dan PEL2). Luas sebaran sekitar 25 hektar dengan ketebalan sekitar 2 meter. Sumber daya tereka sebesar 500.000 m<sup>3</sup>. Belum diusahakan. – Desa Penarikan, Kec. Langgam, Kab. Pelalawan (PEL-6). Luas sebaran sekitar 50 hektar dengan ketebalan rata-rata sekitar 2 meter. Sumber daya tereka sebesar 1.000.000 m<sup>3</sup>. Belum diusahakan.
- e. Desa Delik, Kec. Pelalawan, Kab. Pelalawan (PEL-18). Luas sebaran sekitar 25 hektar dengan ketebalan rata-rata sekitar 2 meter. Sumber daya tereka sebesar 500.000 m<sup>3</sup>. Belum diusahakan.
- f. Desa Kemang, Kec. Pangkalan Kuras, Kab. Pelalawan (PEL-8). Luas sebaran sekitar 100 hektar dengan ketebalan rata-rata sekitar 4 meter. Sumber daya tereka sebesar 4.000.000 m<sup>3</sup>. Belum diusahakan.
- g. Desa Kesuma, Kec. Pangkalan Kuras, Kab. Pelalawan (PEL-11 dan PEL-12). Luas sebaran sekitar 100 hektar dengan ketebalan rata-rata sekitar 3 meter. Sumber daya tereka sebesar 3.000.000 m<sup>3</sup>. Belum diusahakan. – Desa Dundangan, Kec. Pangkalan Kuras, Kab. Pelalawan (PEL-13). Luas sebaran sekitar 50 hektar dengan ketebalan rata-rata sekitar 5 meter. Sumber daya tereka sebesar 2.500.000 m<sup>3</sup>. Sebagian sudah diusahakan oleh penduduk setempat untuk pembuatan batu bata, angka produksi lempung ini tidak/belum diketahui.
- h. Desa Balam Merah, Kec. Bunut, Kab. Pelalawan (PEL-9). Luas sebaran sekitar 20 hektar dengan ketebalan rata-rata sekitar 2 meter. Sumber daya tereka sebesar 400.000 m<sup>3</sup>. Sebagian endapan sudah diusahakan oleh penduduk untuk pembuatan batu bata, angka produksi tidak/belum diketahui.

Endapan lempung sebagian besar memang sudah mulai diusahakan secara kecil-kecilan oleh penduduk setempat, namun baru terbatas sebagai bahan baku pembuatan batu bata. Selain untuk pembuatan batu bata, endapan lempung ini juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan genteng. Tingkat penggunaan batu bata dan genteng di kawasan ini sangat besar, terutama di kota Pangkalan Kerinci yang sedang giat melaksanakan pembangunan fisik (Sutisna, Mineral, & Logam, 2003).

Dari hasil perkiraan volume yang didapat dari perhitungan *autocad* didapat volume untuk lapisan pertama sebesar : 17789.72 m<sup>3</sup>. Lalu untuk lapisan lempung kedua didapatkan volumenya sebesar 275540.067 m<sup>3</sup>. Untuk volume total lempung yang telah dilakukan penyelidikan itu sebesar 293329.787 m<sup>3</sup> dan untuk total berat dari lempung tersebut sebesar 806.656.914,25 Ton dengan menganggap masa jenis lempung tersebut sebesar 2.75 gr/cc. (Ilhan, 2019)

## 2.5 Keekonomisan *Clay Illite Platy*

Dalam menganalisis keekonomisan *bentonite clay illite platy* diperlukan data biaya kapital dan biaya operasi serta rumus-rumus manajemen migas terkait pada penelitian ini. *Bentonite* yang saat ini masih menggunakan bentonite yang diimpor dari luar Indonesia. Menurut *Index Mundi* (2014), bahwa perkiraan produksi *Bentonite* di dunia pada tahun 2013 sebesar 12.040.000 *metric tons*, dengan produksi terendah berada di Amerika Serikat sebesar 4.350.000 *metric tons*. Indonesia tergolong sebagai negara dengan produksi yang rendah yaitu 6.000 *metric tons*. Penelitian pada tahun 2014 di Dusun Tetelan, Desa Klepu, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, ditemukan cadangan *bentonite* seluas 430.57 m<sup>2</sup> (Agus Hari Wahyudi, 2011).

Biaya kapital adalah jumlah biaya yang kita butuhkan untuk mengeluarkan bahan tambang hingga menjadi bahan siap jual. Sedangkan biaya operasi adalah biaya yang dibutuhkan untuk penambangan bisa beroperasi atau berjalan dengan normal, dalam operasi penambangan biaya operasinya secara keseluruhan berbeda-beda karena banyaknya aspek tahapan, aspek teknis dan ekonomis tidak dapat berjalan sendiri-sendiri, keduanya saling mempengaruhi (KUSUMAWATI, 2014).

Untuk menghasilkan suatu produk biasanya perusahaan melakukan proses produksi yang membutuhkan biaya biasa tersebut meliputi biaya produksi, biaya perawatan dan biaya upah pegawai. Merujuk dari TA Yonna Putra Akbar rasio jadi dari bahan *Clay Illite Platy* ini setelah diolah dari 10 kg bahan mentah *Clay Illite Platy* di dapat 7 kg hasil jadinya (Putra, Yonna, 2018).

Hasil *bentonite* dari tambang yang berupa bongkahan diangkut dengan truk menuju pabrik pengolahan dengan melalui beberapa proses yaitu penghancuran, pemanasan, penggilingan dan pengayakan. Untuk pengecilan ukuran, digunakan temperatur 480 F. tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar air rata-rata 30% menjadi kadar air rata-rata sebesar 8%. sedangkan penggerusan dan pengemasan, umumnya bentonit digerus sampai 200 mesh dengan micro grider dan untuk mendapatkan - 200 mesh digunakan classifier. Pembuatan lumpur pemboran. Pengecilan ukuran *bentonite* digunakan hammer hingga ukuran 0,25 inch. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan dengan temperatur 480 F alat yang dipakai adalah *Rotary Drier*. Dengan adanya proses pengeringan ini diharapkan air dapat dikurangi dari kadar rata-rata 30 % menjadi rata-rata 8 %. Setelah proses pengeringan selesai selanjutnya dilakukan proses penggilingan dengan menggunakan mikro grinder sampai mencapai ukuran 200 mesh. Sehingga mencapai - 200 dapat digunakan alat *Classifier* ataupun *Cyclone*. *Bentonite* yang digunakan sebagai persyaratan lumpur pemboran adalah bentonit jenis na-bentonit. Untuk *bentonite* jenis ca-bentonit, di dalam proses pengolahan dicampurkan dengan Sodium Karbonat atau Soda Abu ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Persyaratan *Bentonite* untuk lumpur pemboran: *America Petroleum Institute* (API).

## 2.6 Perhitungan Evaluasi Keekonomian

Dalam perhitungan keekonomisan suatu proyek meliputi (Fadhil Muhammad, 2013) :

### A. *Capital Investment*

*Capital invesment* adalah banyaknya pengeluaran-pengeluaran yang diperlukan untuk fasilitas-fasilitas produksi dan untuk menjalankannya.

1. *Fixed Capital Investment* adalah pengeluaran pokok untuk mendirikan fasilitas produksi dan pembantunya.

2. *Working Capital* adalah bagian yang diperlukan untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama waktu tertentu.

#### B. *Manufacturing Cost*

*Manufacturing cost* merupakan jumlah dari *direct* dan *fixed manufacturing cost* yang bersangkutan dengan produk.

1. *Direct cost* adalah pengeluaran yang bersangkutan khusus dalam pembuatan produk.
2. *Indirect cost* adalah pengeluaran-pengeluaran sebagai akibat tidak langsung dan bukan langsung karena operasi pabrik. Dalam perhitungan didapatkan kecenderungan kesulitan menentukan batas antara *direct cost* dan *indirect cost*.
3. *Fixed cost* merupakan harga yang berkenaan dengan *fixed capital* dan pengeluaran yang bersangkutan di mana harganya tetap, tidak tergantung waktu maupun tingkat produksi.

C. *General expenses* atau pengeluaran umum, meliputi pengeluaran pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *manufacturing cost*.

D. Analisis Kelayakan Ekonomi Untuk dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak sehingga dapat dikategorikan apakah pabrik tersebut potensial didirikan atau tidak maka dilakukan analisis kelayakan. Beberapa analisis untuk menyatakan kelayakan:

1. *Percent Return on Investment (ROI)*

*Percent Return on Investment* merupakan perkiraan laju keuntungan tiap tahun yang dapat mengembalikan modal yang diinvestasi.

2. *Pay Out Time (POT)*

*Pay Out Time* adalah jumlah tahun yang telah berselang sebelum didapatkan sesuatu penerimaan melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya *capital investment* dengan profit sebelum dikurangi depresiasi.

3. *Break Even Point (BEP)*

*Break Even Point* adalah titik impas dimana tidak mempunyai suatu keuntungan.

4. *Shut Down Point* (SDP)

*Shut Down Point* adalah titik dimana pabrik mengalami kerugian sebesar *fixed cost* sehingga pabrik harus tutup.

## 2.7 Perhitungan Pajak Usaha

Tanggal 1 bulan Agustus tahun 2018, Presiden republik Indonesia telah menandatangani peraturan baru untuk mengatur pajak perusahaan tambang yakni telah dikeluarkan PP no 37 yang mengatur pajak untuk perusahaan tambang dengan tarif PPh 25%, dimana setiap perusahaan tambang wajib untuk membayar pajak penghasilan, penghasilan yang dimaksud adalah penghasilan dari penjualan produk atau penghasilan peralihan produksi dari suatu perusahaan, peraturan ini di berikan kepada perusahaan tambang yang beroperasi agar memiliki kepastian hukum.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Uraian Metologi Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pemilihan *clay illite* untuk dijadikan pengganti *bentonite* karena di Indonesia khususnya di Riau terdapat banyak cadangan *clay*, sehingga *clay* tersebut dapat dimanfaatkan selain untuk bahan bangunan. Selain itu untuk pembuatan lumpur pemboran tidak harus memakai *bentonite* yang berasal dari luar negeri. Pada awal penelitian akan dilakukan kajian terhadap kemampuan *clay illite platy* sebagai *additive* pemberat, selanjutnya melihat peta persebaran dari *clay illite platy* tersebut, kemudian mengetahui jumlah cadangan *clay illite platy* yang terdapat di Riau, setelah itu dilakukan kajian keekonomisan terhadap penggunaan *clay illite platy* berdasarkan parameter-parameter yang digunakan. Menarik kesimpulan dari hasil keekonomisan *clay illite platy* sebagai pengganti *bentonite* pada lumpur pemboran.

#### 3.2 Hipotesa Perhitungan

Untuk menentukan nilai ekonomi dari *clay illite platy* ini dibutuhkan beberapa data berikut:

1. Total biaya investasi kapital
  - a. Peralatan
  - b. Instalasi
  - c. Listrik
  - d. Biaya bangunan
  - e. Beli tanah
  - f. Contruction 15%
  - g. Contingency 10%
2. Biaya produksi
  - a. Bahan baku
  - b. Tenaga kerja
  - c. Perawatan

- d. Pengawasan
  - e. Royalti
  - f. Packing
  - g. Pajak
  - h. Asuransi
3. Modal kerja
- a. Cadangan bahan baku dan alat
  - b. Bahan baku yang belum di prose
  - c. Persediaan produk
  - d. Pinjaman
  - e. Uang tunai
4. Biaya operasional
- a. Administrasi
  - b. Promosi produk

Setelah didapat hasil data yang di atas barulah kita bisa menghitung kelayakan ekonomi dari *clay illite platy* ini, berikut ini adalah hipotesa perhitungan yang akan dikaji untuk mendapat nilai keekonomisan penggunaan *clay illite platy* sebagai campuran pada lumpur pemboran.

#### A. Net Present Value (NPV)

Merupakan perbandingan antara *present value* dari *total cash in* dan *present value* dari *total cash out* sesuai *discount rate* yang diberikan. Proyek dikatakan layak jika nilai NPV bernilai positif dan proyek dikatakan tidak layak untuk didirikan jika nilai NPV bernilai negatif.

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \frac{CF_4}{(1+i)^4} \dots \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

(1)

$CF_0$  = Nilai uang pada waktu sekarang

$CF$  = Nilai uang pada waktu n (tahun)

$i$  = Interest rata-rata

$n$  = waktu (tahun)Return on Investment (ROI).

Salah satu cara yang paling umum dalam menganalisa keuntungan dari suatu pabrik adalah *percent return in investment* yaitu laju keuntungan tiap tahun yang dapat mengembalikan modal yang diinvestasikan.

$$ROI = \frac{(Pendapatan - \text{Fix capital invesmet})}{\text{Fix Capital Investment}} \quad (2)$$

#### B. *Pay Out Time* (POT)

*Pay out time* adalah jangka waktu pengembalian modal yang ditanam berdasarkan keuntungan yang dicapai.

$$POT = a + (b-a) \times \frac{cf1}{(cf1 + cfn)} \quad (3)$$

a = tahun ke-n saat kumulatif *cash flow* masih negatif

b = tahun ke-n saat kumulatif *cash flow* mulai positif

cf1 = komulatif cf tahun pertama

cfn = komulatif cf pada tahun cf mulai positif

#### C. *Break Event Point* (BEP)

Merupakan titik batas suatu pabrik dapat di katakana tidak untung dan tidak rugi. Dengan kata lain, *break event point* merupakan kapasitas produksi yang menghasilkan harga jual sama dengan *total cost*.

$$BEP = \text{fixed cost} / (\text{laba} - \text{variabel cost}) \quad (4)$$

#### D. *Shut Down Point* (SDP)

Suatu titik dimana pabrik merugi sebesar *fixed cost*.

$$SDP = \text{laba} / \text{MIR} \quad (5)$$

MIR = margine kontribusi

**Tabel 3.2** Estimasi biaya yang akan digunakan berdasarkan jenis pengeluaran

No	Aset	Klasifikasi	Jumlah
Capex			
1	Excavator	Cat 320D	1 unit
2	Truck	Mitsubishi Fighter FM 65 FS	1 unit
3	Crusher	HGM80	1 unit
4	Rotary Dryer	Zhengyang RD- 100	1 unit
5	Bentonite Mixer	KEDA 5L	1 unit
6	Packing	DCS-50WL	1 unit
Opex			
1	Administrasi		
2	Sales Promosi		
3	Riset		
4	Asuransi		
5	Pemeliharaan Aset		
6	Royalty Dan Hak Paten		
7	Tenaga Kerja		
8	Pengawasan		
9	Pajak		

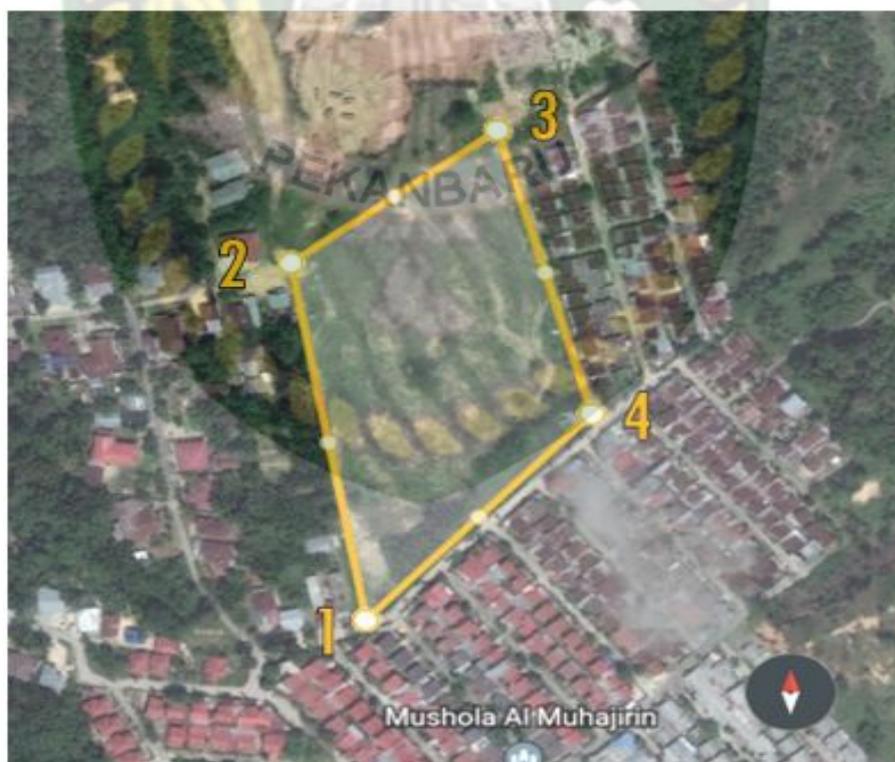
### 3.3 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian

### 3.4 Tempat Penelitian

Lokasi penelitian untuk pengambilan data berada di desa Badak, Sail, Kecamatan Tenayan Raya, Kota Pekanbaru, Riau. Peneliti mengambil 4 titik duga penyelidikan dengan koordinat yaitu titik duga 1:  $0^{\circ}30'13.594''\text{N}$   $101^{\circ}30'40.072''\text{E}$ , titik duga 2:  $0^{\circ}30'21.5''\text{N}$   $101^{\circ}30'40.6''\text{E}$  titik duga 3:  $0^{\circ}30'22''\text{N}$   $101^{\circ}30'41''\text{E}$  titik duga 4:  $0^{\circ}30'16''\text{N}$   $101^{\circ}30'43''\text{E}$  (Ilhan, 2019). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, pada daerah ini mayoritas penduduk memiliki usaha batu bata, hal ini mendukung bahwa pada daerah tersebut memiliki potensi *clay* sebagai bahan dasar pembuatan batu bata. Menurut penelitian (Putra Akbar, 2018), dengan menggunakan uji SEM-EDX yang dilakukan, didapat komposisi mineral *clay* pada daerah ini terdiri dari C 20,73%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  25,41%,  $\text{SiO}_2$  46,78%,  $\text{K}_2\text{O}$  1,67%,  $\text{TiO}_2$  0,85%, FeO 3,15%, dan CuO 1,41%. Kandungan yang ada menunjukkan bahwa kandungan tersebut adalah struktur dan komposisi kimia dari mineral *Clay illite platy*. Berdasarkan peta geologi Pekanbaru (González, 2013) menunjukkan daerah badak memiliki penyebaran *clay*. Penyebaran *clay* di Desa Badak dapat dilihat pada



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

### 3.5 Teknik Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi dari paper dan jurnal terkait permasalahan *additive* pemberat, peta penyebaran sedangkan untuk informasi terkait keekonomisan dan penggunaan *additive* pemberat lokal didapat dari hasil survei dan wawancara.

### 3.6 Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan mengikuti jadwal yang telah diatur sebagai berikut

**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian

Kegiatan	Januari 2020				Febuari 2020			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi awal								
Survei dan wawancara								
Pengolahan data terkait keekonomisan								
Hasil								

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

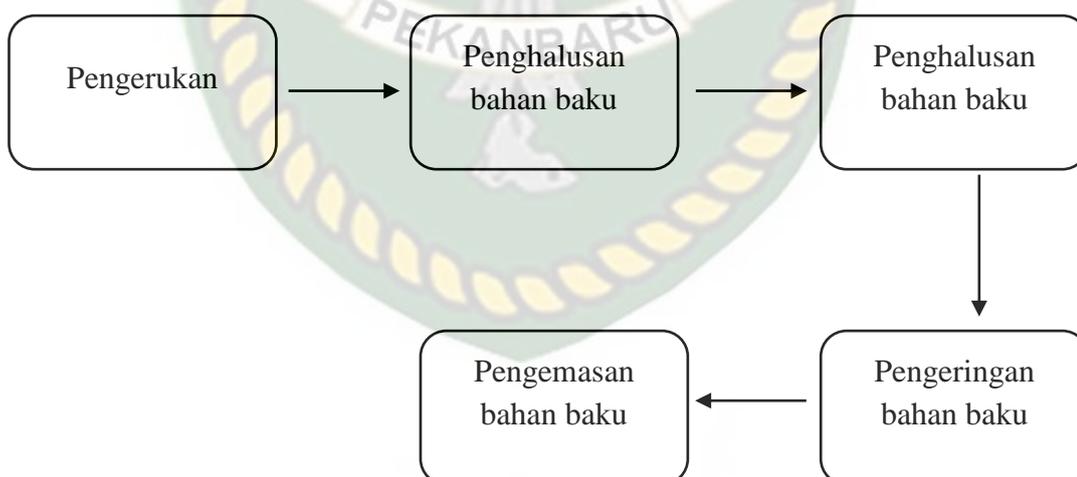
Usaha pembuatan *bentonite* lokal yang menggunakan bahan dasar *clay illite platy* untuk suplai lumpur pemboran adalah suatu usaha yang sangat menjanjikan karena permintaan *bentonite* yang terus meningkat dan cadangan bahan baku yang melimpah di daerah sumatera tengah, jumlah bahan baku *clay illite platy* yang ada di daerah jln Badak kelurahan Sail berjumlah 806.656.914,25 Ton (Ilhan, 2019). Kapasitas produksi *bentonite* lokal perhari didapat pada angka 56 ton dengan waktu kerja 8 jam dan untuk produksi jangka waktu 1 tahun dapat memproduksi *bentonite* sebanyak 1200 ton.

#### 4.1 Uraian Kegiatan Produksi Dan Denah Fasilitas Pabrik

Pada subbab ini akan menjelaskan tentang diagram alur produksi mulai dari pengerukan hingga prodak siap untuk dipasarkan kemudian peneliti menampilkan denah lokasi prabrik produksi *bentonite* lokal ini.

##### 4.1.1 Diagram Alir Produksi

Diagram alir proses produksi secara umum dapat dilihat seperti yang tertera dibawah ini (Fazar, 2016)



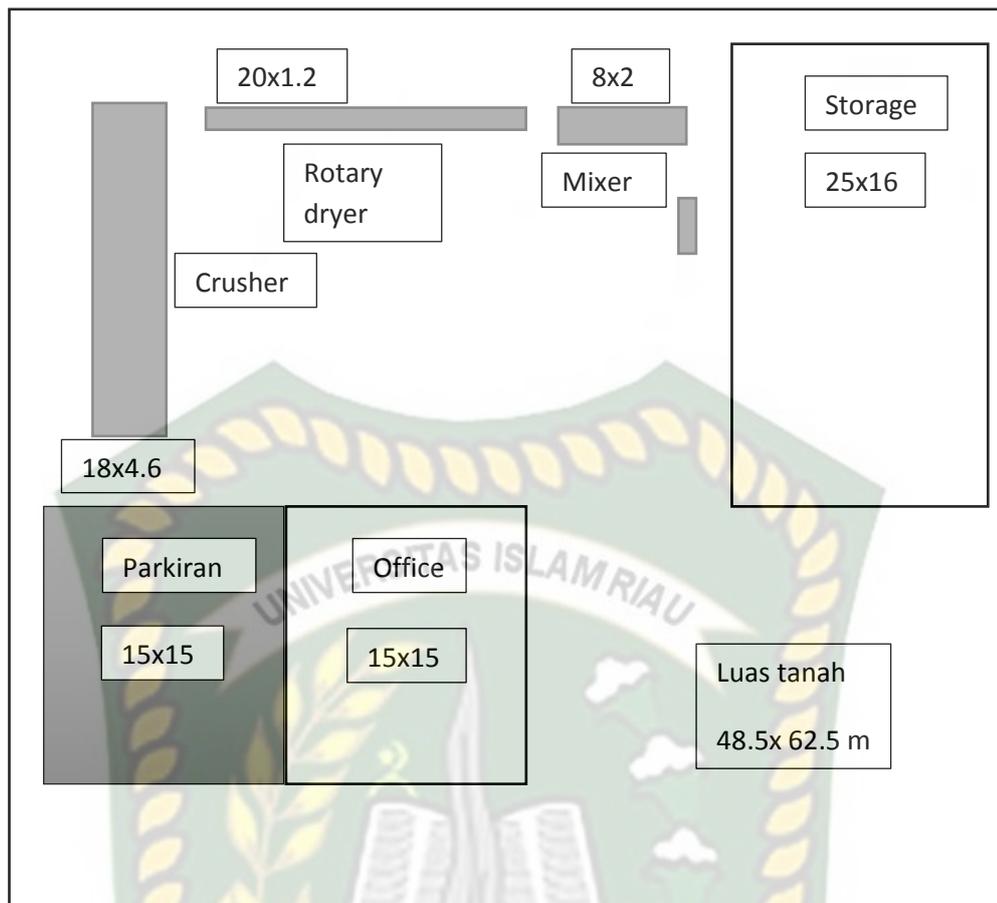
**Gambar 4.1** Diagram Alir Produksi

Proses produksi yang akan dilakukan terbagi menjadi beberapa bagian:

- a. Pengambilan bahan baku  
Pengambilan bahan baku yang ada di jalan Badak dengan biaya Rp. 350.000/m<sup>3</sup>, diperkirakan kebutuhan produksi pabrik perharinya adalah 56 ton (21m<sup>3</sup>) dengan estimasi biaya Rp.7.350.000
- b. Penghancuran atau penghalusan bahan baku  
Penghancuran dan penghalusan bahan baku dilakukan dengan alat *Crusher* dengan tipe HGM100L yang dapat menghaluskan hingga mencapai 200 *mesh*. Alat ini dapat menghaluskan bahan baku hingga mencapai 8,5 ton/jam. Kapasitas produksi 56 ton/hari dengan waktu kerja 8 jam.
- c. Pengeringan bahan baku  
Pengeringan bahan baku dilakukan dengan alat *Rotary Dryer* dari perusahaan SUKH *Industry*, pengeringan ini dilakukan pada suhu 480 F dengan tujuan mengurangi kadar air dari 30% menjadi 8% dengan kapasitas produksi 0,5 – 18 ton per/jam.
- d. Pencampuran bahan baku dengan *additive*  
Pencampuran bahan baku ini dilakukan dengan alat Ss Vertical Cone Shape Double Screw *Mixer Machine* model DSH-10 dengan kapasitas 10000 liter/jam.
- e. Pengemasan  
Pengemasan produk dilakukan dengan alat *Packing* DCS-50WL dengan kapasitas 180-240 bags/jam dengan kisaran timbangan 5-70 kg yang mana ini bisa disesuaikan.

#### 4.1.2 Denah Fasilitas Pabrik

Denah dari pabrik bentonite lokal ini seluas 48,5x 62,5 m, dengan 3 ruangan yaitu ruangan produksi, office dan storage. Penentuan denah dan tata letak alat adalah salah satu faktor yang harus diperhatikan karena akan berdampak pada efisiensi proses produksi, arean kelonggaran pada ruangan produksi karena untuk pergerakan pekerja dan perawatan alat. (Hadiguna, Andalas, & Machfud, 2008)



**Gambar 4.2** Denah Pabrik

Lokasi pabrik atau lokasi produksi harus melalui beberapa pertimbangan yaitu harus memberikan biaya operasional yang rendah dan dapat memaksimalkan keuntungan. Lokasi pabrik harus dekat dengan pasar, cadangan bahan baku, sumber daya manusia, fasilitas transportasi dan peraturan pemerintah.

Lokasi pabrik *bentonite* lokal ini rencananya akan dibangun pada daerah jln. Badak dekat dengan lokasi cadangan bahan baku, lokasi ini sangat strategis atau tepat karena dekat dengan sumber cadangan bahan baku, sumber daya manusia, pasar, fasilitas transportasi, peraturan pemerintah. Harga tanah di daerah ini cukup murah dan lahan kosong masih banyak maka daerah ini sangat cocok untuk dibangun pabrik *bentonite* lokal.

#### 4.2 Analisis Ekonomi

Fungsi dari Analisis ekonomi adalah untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan menguntungkan atau malah sebaliknya dan untuk mengetahui

layak atau tidaknya jika didirikan. Analisis ekonomi tersebut dibuat berdasarkan beberapa metode perhitungan yang biasa digunakan dalam perhitungan pengembangan industry, sesuai dengan topik yang diangkat dalam penelitian ini Analisis ekonomi akan dihitung dalam jangka waktu sepuluh tahun. Hasil yang didapat dalam perhitungan dari penelitian ini akan digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan industry *bentonite* lokal yang terletak di jalan Badak.

#### 4.2.1 Perhitungan Capex Dan Opex

Analisis biaya modal bertujuan untuk menghitung modal yang akan kita keluarkan untuk menjalankan suatu produksi beserta fasilitas yang dibutuhkan. Di dalam perhitungan keekonomisan suatu proyek digunakan *capex* dan *opex* sebagai indikator pengeluaran dan *budgeting* penjelasan *capex* dan *opex* sebagai berikut (Yuwanto & Krisnadi, 2016)

**Tabel 4.2** Capex dan Opex

No	Aset	Klasifikasi	Jumlah
Capex			
Bangunan		Bangunan	
Truck	Mitsubishi Fighter FM 65 FS	Truck	Mitsubishi Fighter FM 65 FS
Crusher	HGM80	Crusher	HGM80
Rotary Dryer	Zhengyang RD-100	Rotary Dryer	Zhengyang RD-100
Bentonite Mixer	KEDA 5L	Bentonite Mixer	KEDA 5L
Packing	DCS-50WL	Packing	DCS-50WL
Instalasi			
TOTAL	5.689.200.000	TOTAL	5.689.200.000
Opex			
Administrasi		Administrasi	
Sales Promosi		Sales Promosi	
Riset		Riset	
Asuransi		Asuransi	
Royalty Dan Hak Paten		Royalty Dan Hak Paten	
Tenaga Kerja		Tenaga Kerja	
TOTAL	2.768.576.693	TOTAL	2.768.576.693

#### 4.2.2 Perhitungan Dasar

Perhitungan dasar ini berguna untuk menjadi acuan dalam menghitung nilai keekonomisan pengembangan perusahaan ini, adapun data perhitungan dasar yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi	: 12.000.000 kg/tahun
2. Lama operasi pabrik	: 300 hari kerja
3. Harga jual	: Rp. 4.500/kg
4. Penjualan 60%	: 7.200.000kg/tahun
5. Keuntungan sebelum pajak	: Rp. 11.061.922.037/tahun
6. Potongan pajak 25 %	: Rp. 2.510.012.857/tahun
7. Keuntungan setelah pajak	: Rp. 8.296.442.480/tahun
8. Harga additive	: Rp. 16.200.000.000/tahun
9. Cash flow $CF_0$	: Rp. 28.670.824.573

#### 4.3 Perhitungan Keekonomisan

Didalam perhitungan nilai keekonomisan sebuah investasi terdapat beberapa metode yang bisa digunakan untuk menilai kelayakan pengembangan perusahaan, didalam penelitian ini beberapa metode digunakan seperti NPV, ROI, POT, BEP, SDP.

##### 4.3.1 Net Present Value (NPV)

Merupakan perbandingan antara *present value* dari total *cash in* dan *present value* dari *total cash out* sesuai *discount rate* yang di berikan. Perhitungan NPV ini membutuhkan data dari *cash flow* tahun ke-0 sampai dengan tahun ke-5 dan di bagi dengan suku bunga pinjaman Bank, total *cash flow* pada tahun ke-0 adalah Rp. 28.670.824.573 dan untuk tahun pertama sampai ke lima besarnya *cash flow* di bagi dengan suku bunga pertahun. Besaran bunga pinjaman dari Bank BRI untuk modal usaha diatas satu miliar adalah 9,9% dari setiap angsuran yang kita bayarkan. Berdasarkan perhitungan NPV didapat  $NPV > 0$  dengan nilai Rp. 1.689.0963.175 hasil analisis yang didapatkan adalah proyek perusahaan ini dinyatakan layak untuk di jalankan.

**Tabel 4.2** Fixed Capital Investment

<b>Fixed Capital Investment</b>	<b>Rupiah</b>
Instalasi 2%	60.000.000
Peralatan	2.662.160.000
instalasi Listrik	10.000.000
Biaya bangunan	2.970.000.000
Sewa Tanah	35.000.000
jumlah physical plant cost (ppc)	5.737.160.000
biaya tak terduga 10%	573.716.000
<b>Total</b>	<b>6.310.876.000</b>

**Tabel 4.3** Manufacturing Cost

<b>Manufacturing Cost</b>	<b>Rupiah</b>
Utilitas	733.571.880
Bahan baku	2.184.000.000
Tenaga kerja	490.000.000
Perawatan	370.000.000
Royalti dan hak paten	68.000.000
Packing	80.000.000
Riset	500.000.000
Transportasi	15.000.000
Pajak bangunan	8.800.000
Asuransi	1.145.576.693
Additive	16.200.000.000
<b>Total</b>	<b>21.794.948.573</b>

<b>General Expense</b>	Rupiah
<b>Administrasi</b>	15.000.000
<b>Promosi</b>	550.000.000
<b>Total</b>	565.000.000

#### 4.3.2 *Retrun Of Investment (ROI)*

*Percent return of investment* adalah laju keuntungan tiap tahun yang dapat mengembalikan modal yang diinvestasikan.

**Tabel 4.4** Retrun Of Invesment

Tahun	ROI
1	0,1931844
2	0,8349336
3	0,8349336
4	1,4766829
5	1,4766829
6	1,4766829
7	1,4766829
8	2,1184321
9	2,1184321
10	2,7601814

Perhitungan terhadap besarnya dari keuntungan nilai investasi yang kita keluarkan peneliti menggunakan ROI sebagai metode acuan dalam menghitung besarnya persentasi nilai keuntungan investasi yang di dapatkan. Tentunya, apabila kita mengetahui besaran nilai ROI profit perusahaan kedepan bisa diperkirakan. Dalam menghitung ROI dibutuhkan data modal awal, dimana mana modal awal dari pengembangan perusahaan ini sebesar Rp. 6.310.876.000, dari hasil tabel pendapatan setelah pajak pertahun didapatkan hasil persentasi pengembalian modal perusahaan pada seitaap tahunnya dengan pendapatan setelah pajak dikurangi investasi awal dibagi dengan investasi awal didapatlah hasil ROI seperti tabel di atas. Berdasarkan perhitungan ROI proyek ini bisa untuk di

kembangkan karena setiap tahunnya perusahaan mengalami nilai ROI kenaikan, semakin besar nilai ROI maka semakin bagus proyek ini

#### 4.3.3 Pay Out Time (POT)

Jangka waktu pengembalian modal yang dibutuhkan berdasarkan keuntungan yang dicapai.

**Tabel 4.5 Pay Out Time**

Tahun	Cf (Rp)	Kf (Rp)
0	28670824573	-28670824573
1	7530038570	-21140786003
2	11580038570	-9560747433
3	11580038570	2019291138

Perhitungan terhadap lamanya pengembalian modal dari perusahaan ini peneliti menggunakan metode POT yang mana metode ini dapat menghitung lamanya perusahaan untuk mengembalikan modal yang sudah digunakan. POT dihitung dengan menggunakan data cash flow dari tahun ke-0 pendirian pabrik hingga saat kumulatif cash flow bernilai positif, didapatkanlah pengembalian modal perusahaan setelah 2.68 tahun.

#### 4.3.4 Break Event Point (BEP)

*Break event point* merupakan titik impas suatu pabrik atau dapat dikatakan balik modal yang mana perusahaan itu tidak untung dan tidak rugi.

**Tabel 4.6 Break Event Point**

Tahun	BEP
1	0,175993
2	0,121947
3	0,121947
4	0,093297
5	0,093297
6	0,093297
7	0,093297
8	0,075548
9	0,075548
10	0,063472

Perhitungan BEP ini membutuhkan beberapa data yaitu *fixed cost* sebesar Rp. 2.144.376.693 dibagi dengan *variable cost* dan dikurangi dengan hasil penjualan, metode BEP ini digunakan untuk menentukan dimana suatu pabrik itu dikatakan balik modal karena untung penjualan sama besar dengan modal produksi untuk penelitian ini didapat hasil BEP selama 10 tahun. Nilai BEP juga digunakan sebagai referensi bagi perusahaan untuk meningkatkan penjualan, apabila hasil penjualan suatu perusahaan mencapai titik BEP maka perusahaan harus mengkaji ulang sistem marketnya dan juga sebagai bahan acuan untuk mengkaji ulang apakah perusahaan ini harus di tutup atau dilanjutkan. Dari hasil perhitungan BEP perusahaan mendapatkan nilai BEP yang turun setiap tahunnya dikarenakan sudah dikurangi dengan biaya modal, semakin kecil nilai BEP maka semakin besar potensi pabrik untuk dikembangkan.

**Tabel 4.7 Fixed Cost**

<b>Fixed Cost</b>	
Gaji Karyawan	490.000.000
Biaya asuransi	1.145.576.693
Biaya Riset	500.000.000
Pajak Bangunan	8.800.000
<b>Total</b>	<b>2.144.376.693</b>

**Tabel 4.8 Variable Cost**

<b>Variable Cost</b>	<b>Rupiah</b>
Utilitas	733.571.880
bahan baku	2.184.000.000
Additive	16.200.000.000
royalty dan patent	68.000.000
Packing	80.000.000
Transportasi	15.000.000
<b>Total</b>	<b>19.280.571.880</b>

#### 4.3.5 Shut Down Point (SDP)

*Shut down point* adalah suatu titik dimana pabrik merugi sebesar fixed cost, untuk mencari nilai SDP dibutuhkan nilai fixed cost selama 10 tahun sebesar Rp. 21.443.766.930 dibagi dengan margin kontribusi selama 10 tahun. Didapatlah hasil SDP seperti pada tabel berikut

**Tabel 4.9** Shut Down Point

Tahun	SDP (Rp)
1	5.702.180.206
2	4.609.614.737
3	4.609.614.737
4	4.030.427.586
5	4.030.427.586
6	4.030.427.586
7	4.030.427.586
8	3.671.615.536
9	3.671.615.536
10	3.427.506.335

Jika perusahaan mendapatkan hasil seperti tabel diatas maka perusahaan sudah bisa dikatan merugi atau bisa jadi ditutup. Titik rugi dari perusahaan atau nilai SDP dihitung dalam rupiah yang mana setiap tahunnya mengalami penurunan, ini situasi yang menguntungkan bagi perusahaan karena apabila semakin kecil nilai SDP makan semakin kecil kemungkinan perusahaan mengalami kerugian atau tutup.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang di dapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa *clay illite platy* ini berpotensi menggantikan *bentonite* impor. Dengan jumlah cadangan 806.656.914,25 Ton dan hasil perhitungan keekonomisan dengan menggunakan metode NPV, ROI, POT, BEP, SDP mengindikasikan pabrik ini layak untuk di jalankan.
2. Proyek ini sangat berpotensi untuk jangka pajang karena jumlah cadangan *clay illite platy* ini sebanyak 806.656.914,25 Ton dan dari hari hasil perhitungan NPV, ROI, POT, BEP, SDP dalam jangka 10 tahun dapat dikatakan proyek ini berpotensi untuk jangka Panjang.

#### 5.2 Saran

1. Disarankan kepada penelitian berikutnya, agar melakukan pengujian *clay illit Platty* ke perusahaan untuk mengetahui apakah *clay illite platty* sudah dapat digunakan sebagai lumpur pemboran pengganti bentonite.
2. Menemukan dan mengkaji additif yang lain agar sesuai untuk seluruh sifat fisik lumpur pemboran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Hari Wahyudi. (2011). Identifikasi Lapisan Bentonit Menggunakan Metode Geolistrik. *Jurnal Jurusan Fisika Fmipa Universitas Negeri Malang*.
- Arif, L., Buntoro, A., & S, R. R. R. (2001). Penelitian Sifat-Sifat Rheologi Lumpur Filtrasi Rendah Pada Temperatur Tinggi. *Proceeding Simposium Nasional Iatmi 2001 Yogyakarta*, 3–5.
- Broto, S., & Afifah, R. S. (2008). Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger. *Teknik- Vol.29, 29*, 120–128.
- Fadhil Muhammad, S. (2013). Perancangan Pabrik Dietil Dari Etanol Dengan Proses Dehidrasi Kapasitas 35.000 Ton/Tahun, 86–98.
- Fazar, R. (2016). Analisis Kelayakan Investasi Perancangan Pabrik Label Indikator Pendeteksi Kerusakan Daging Segar, 1–10.
- González, S. S. (2013). The Swelling Pressure Of Bentonite And Sand Mixtures.
- Hadiguna, R. A., Andalas, U., & Machfud, M. (2008). Model Perencanaan Produksi Pada Rantai Pasok Crude Palm Oil Dengan Mempertimbangkan Preferensi Pengambil Keputusan. *Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 38–49. <https://doi.org/10.9744/jti.10.1.p38-49>
- Herlina, W., & Djuairiah, D. (2008). Studi Pemodelan Pengelolaan Bahan Galian Tanah Liat (Clay) Di Kecamatan Bayung Lencir Kabupaten Musi Banyu Asin.
- Huggett, J. M. (2015). Clay Minerals. *Encyclopedia Of Geology*, (1978), 358–365. <https://doi.org/10.1016/B0-12-369396-9/00273-2>
- Ikhsan, J. (2005). Memahami Proses Adsorpsi Ion Logam Oleh Clay Mineral. *Kimia*, 10–19.
- Ilhan, M. R. (2019). Rahmat Ilhan Mansizs. Pekanbaru.
- Jackson, M. L. (1958). *Soil Chemical Analysis*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. Inc.
- Kusumandari, A. (2015). *Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Untuk Mengidentifikasi Lapisan Akuifer Di Bumi Perkemahan Ragunan Jakarta*. Jakarta: Uin Syarif Hidayatullah.
- Kusumawati, Y. (2014). *Catatan Kuliah Ekonomi Mineral*. Bandung.

- Meunier, A., & Velde, B. (2004). *Illite*. Retrieved From [Http://Www.Ghbook.Ir/Index.Php?Name=فهرست و رساله و نذ و Option=Com\\_Dbook&Task=Readonline&Book\\_Id=13650&Page=73&Chkhashk=Ed9c9491b4&Itemid=218&Lang=Fa&Tmpl=Component](http://Www.Ghbook.Ir/Index.Php?Name=فهرست و رساله و نذ و Option=Com_Dbook&Task=Readonline&Book_Id=13650&Page=73&Chkhashk=Ed9c9491b4&Itemid=218&Lang=Fa&Tmpl=Component)
- Novrianti, Khalid, I., & Melysa, R. (2018). Performance Analysis Of Local Pekanbaru Bentonite For Reactive, *6*(1), 23–32.
- Pevear, D. R. (1999). Illite And Hydrocarbon Exploration. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, *96*(7), 3440–3446. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.7.3440>
- Putra, Yonna, A. (2018). Studi Uji Laboratorium Analisis Penambahan Naco3 Dan Naoh Terhadap Rheologi Lumpur Pemboran Dari Mineral Clay Illit Platy Yang Ada Di Sumatera Tengah.
- Putra Akbar, Y. (2018). Studi Uji Laboratorium Analisis Penambahan Naco3 Dan Naoh Terhadap Rheologi Lumpur Pemboran Dari Mineral Clay Illit Platy Yang Ada Di Sumatera Tengah.
- Raharjo, P. (2016). Keterdapatan Mineral Lempung Smektit Yang Mempunyai Sifat Plastisitas The Occurence Of High Plasticities Smectite Clay Mineral On Cirebon Waters , *14*(1), 53–64.
- Samosir, O. I., Trides, T., & Dinna, F. (2019). Pada Kegiatan Penambangan Batubara Pt . Kabupaten Kutai Kartanegara , Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Mineral Ft Unmul*, *7*(1), 39–49.
- Suherman, I. (2009). Identifikasi Peluang Pengembangan Mineral Dan Batubara (Studi Kasus Di Propinsi Riau), *5*(Oktober), 171–182.
- Sutisna, T., Mineral, S., & Logam, N. O. N. (2003). Inventarisasi Dan Evaluasi Mineral Non Logam. *Zulfikar, Sutisna Tisna*, 1–10.
- Syuhada, Wijaya, R., Jayatin, & Rohman, S. (2009). Modifikasi Bentonit ( Clay ) Menjadi Organoclay Dengan Penambahan Surfaktan. *Jurnal Nanosains & Nanoteknologi*, *2*(1), 48–51.
- Weaver, C. E., & Pollard, L. D. (1973). *The Chemistry Of Clay Minerals* (15th Ed., P. 63). Amsterdam: Eliser Scientific Pulishing Company.
- Yanti, E. D., Iqbal, P., Pratiwi, I., & Jakah, J. (2018). Karakteristik Mineral Lempung Pada Jalan Rawan Longsor Jalur Liwa-Bukit Kemuning

Berdasarkan Analisis Sem Dan Xrd. *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara*, 14(2), 93–99.

<https://doi.org/10.30556/Jtmb.Vol14.No2.2018.165>

Yuwanto, T., & Krisnadi, I. (2016). Analisis Tekno Ekonomi Biaya Capex Dan Opex Implementasi Jaringan Long Term Evolution. *Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana*, 1–20.

