

**DESAIN LUMPUR UNTUK MENGATASI CLAY REAKTIF PADA  
FORMASI MENGGUNAKAN ADITIF KCL DAN SOLTEX**

**TUGAS AKHIR**

**REZA IBRAHIM  
NIM 124.13.011**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
2017**

**DESAIN LUMPUR UNTUK MENGATASI CLAY REAKTIF PADA  
FORMASI MENGGUNAKAN ADITIF KCL DAN SOLTEX**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari Program  
Studi Teknik Perminyakan

**REZA IBRAHIM**

**NIM 124.13.011**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
2017**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS**

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar.

**REZA IBRAHIM**

**NIM 124.13.011**

---

**09 September 2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**DESAIN LUMPUR UNTUK MENGATASI CLAY REAKTIF PADA  
FORMASI MENGGUNAKAN ADITIF KCL DAN SOLTEX**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Perminyakan

**Reza Ibrahim**

**124.13.011**

Bandung, 6 Agustus 2018

Menyetujui,

Pembimbing

**Prof. Dr. Ir. Sudjati Rachmat, DEA**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya, penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“DESAIN LUMPUR UNTUK MENGATASI CLAY REAKTIF PADA FORMASI MENGGUNAKAN ADITIF KCL DAN SOLTEX”**

Adapun maksud dan tujuan dari laporan tugas akhir ini untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana di Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi dan Sains Bandung. Pada kesempatan ini pula penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah S.W.T atas berkat dan karunia-Nya.
2. Kedua Orang Tua, M. Muslim dan Diah Sadiyah yang telah memberikan doa dan restunya.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Sudjati Rachmat, DEA., selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Ir. Pudji Permadi, M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Prodi Teknik Perminyakan ITSB.
5. Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T., selaku Sekretaris Prodi Teknik Perminyakan ITSB.
6. Bapak Budi Saroyo, S.T., M.T., selaku Kepala Kelompok Pemboran di PPPTMGB LEMIGAS.
7. Bapak Ir. Panca Wahyudi Sukarno, M.T., selaku Pembimbing Tugas Akhir di PPPTMGB LEMIGAS.
8. Mas Dwi Candra, S.T., selaku Pembimbing dan *Analyst Laboratory* di PPPTMGB LEMIGAS.
9. Teman-teman seperjuangan HMTM 2013 PETROKIPLUK ITSB yang telah membantu memberikan saran maupun dukungan kepada penulis.
10. Martina Caisar Ferananda ST. TKKK., selaku penyemangat hidup.
11. Semua pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Kerja Praktik di PPPTMGB LEMIGAS.

Semoga Laporan Tugas Akhir penulis dapat bermanfaat bagi teman-teman semua. Mohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan yang terdapat pada karya ilmiah kami. Terima kasih.

Bekasi, Mei 2017

Penyusun

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Ibrahim  
NIM : 124.13.011  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Fakultas : Teknik dan Desain  
Jenis karya : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“DESAIN LUMPUR UNTUK MENGATASI CLAY REAKTIF PADA FORMASI MENGGUNAKAN ADITIF KCL DAN SOLTEX”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal :

Yang menyatakan

( Reza Ibrahim)

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
ABSTRAK.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<i>ABSTRACT</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Metode Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Sistematika Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Teori Dasar Lumpur Pemboran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Sifat-Sifat Lumpur Pemboran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1. Densitas dan <i>Sand Content</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2. Viskositas dan <i>Gel strenght</i> ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3. Filtrasi dan <i>Mud Cake</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4. Sifat-sifat Lumpur Pada Tekanan dan Temperatur Tinggi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.2.5. Kontaminasi Lumpur Pemboran	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
2.3. Fungsi Lumpur Pemboran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1. Mengangkat <i>Cutting</i> ke Permukaan dan Membersihkan Dasar	
Lubang Bor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2. Melepaskan Pasir dan <i>Cutting</i> di Permukaan .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	



- 2.3.3. Mengendalikan Tekanan Formasi **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3.4. Mendinginkan dan Melumasi Bit **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3.5. Melapisi Dinding Lubang Bor. **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3.6. Menahan Keruntuhan (*Caving*) Dinding Lubang Bor..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3.7. Menyangga Sebagian Berat Rangkaian Pipa atau Selubung **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3.8. Memperkecil Kerusakan Terhadap Zona Produktif ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3.9. Meneruskan Tenaga Hidrolik (*Hydraulic Horse Power*) Ke Pahat..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3.10. Mendapatkan Informasi Maksimal dari Keadaan Lubang Bor..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3.11. Membatasi Korosi Terhadap Pipa Bor dan Selubung ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.4. Jenis-jenis Lumpur Pemboran ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.5. *Clay Mineral* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.5.1. *Montmorillonite* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.5.2. *Illite* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.5.3. *Kaolinite* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.5.4. *Chlorite*..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.6. *Swelling Clay*..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.6.1. Akibat *Swelling Clay*..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.7. Lumpur KCL polimer..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.8. Bahan – Bahan Aditif Lumpur yang Digunakan **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9. *Shale Stabilizer*..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9.1. Aditif KCL ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.9.2. Aditif Soltex..... **Error! Bookmark not defined.**

**BAB III METODE PENELITIAN..... Error! Bookmark not defined.**

3.1. Peralatan yang Digunakan ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2. Prosedur Pengujian Lumpur Pemboran ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.1. Penentuan Densitas Lumpur ... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.2. Penentuan pH Lumpur ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.4. Penentuan *Filtration loss* ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.5. Pembuatan Palet Dengan Alat *Compactor Tool* ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.6. Prosedur Pengujian Alat *Linear Swell Meter* **Error! Bookmark not defined.**

**BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DI LABORATORIUM.....Error! Bookmark not defined.**

4.1. Lumpur Polimer..... **Error! Bookmark not defined.**

4.2. Lumpur Polimer dengan KCL ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.3 Lumpur Polimer dengan Soltex ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.4 Lumpur Polimer dengan KCL + soltex ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.5 Hasil Analisa Total Setiap Lumpur .... **Error! Bookmark not defined.**

4.6 Pengujian Pengembangan *Shale* Terhadap Air Sebagai *Baseline* **Error! Bookmark not defined.**

4.7 Uji Pengembangan *Shale* Terhadap Aditif *Shale Stabilizer* ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.7.1 Pengujian Lumpur Polimer ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.7.2 Pengujian Lumpur Polimer + KCL 3% **Error! Bookmark not defined.**

4.7.3 Pengujian Lumpur Polimer + KCL 5% **Error! Bookmark not defined.**

4.7.4 Pengujian Lumpur Polimer + KCL 7% **Error! Bookmark not defined.**

4.7.5. Pengujian Lumpur Polimer + Soltex 2ppb **Error! Bookmark not defined.**

4.7.6 Pengujian Lumpur Polimer + Soltex 4ppb **Error! Bookmark not defined.**

4.7.7. Pengujian Lumpur Polimer + Soltex 6ppb **Error! Bookmark not defined.**

4.7.8. Pengujian Lumpur Polimer + KCL 5% + Soltex 4ppb ... **Error! Bookmark not defined.**

4.8. Hasil Pengujian *Linear Swell Meter*.... **Error! Bookmark not defined.**

4.9. Pengujian *Swelling Sample Clay* Terhadap Formulasi Lumpur.. **Error! Bookmark not defined.**

**BAB V PEMBAHASAN .....Error! Bookmark not defined.**

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....Error! Bookmark not defined.**

5.1. Kesimpulan.....

**Error! Bookmark not defined.**

5.2. Saran.....

**Error! Bookmark not defined.**

**DAFTAR PUSTAKA .....Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2. 1 Bahan-Bahan Aditif Lumpur ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Formulasi Lumpur Polimer I..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Hasil Formulasi Lumpur Polimer I..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Formulasi Lumpur Polimer II..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Hasil Formulasi Lumpur Polimer II ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5 Formulasi Lumpur Polimer III ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 6 Hasil Formulasi Lumpur Polimer III .... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 7 Formulasi Lumpur Polimer + KCL 3% **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 8 Hasil Formulasi Lumpur Polimer III + KCL 3% **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 9 Formulasi Lumpur Polimer + KCL 5% **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 10 Hasil Formulasi Lumpur Polimer III + KCL 5% .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 11 Formulasi Lumpur Polimer + KCL 7% .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 12 Hasil Formulasi Lumpur Polimer III + KCL 7% .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 13 Formulasi Lumpur Polimer + Soltex 2 ppb.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 14 Hasil Formulasi Lumpur Polimer + Soltex 2 ppb ....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 15 Formulasi Lumpur Polimer + Soltex 4 ppb.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 16 Hasil Formulasi Lumpur Polimer + Soltex 4 ppb ....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 17 Formasi Lumpur Polimer + Soltex 6 ppb.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 18 Hasil Formulasi Lumpur Polimer + Soltex 6 ppb ...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 19 Formasi Lumpur Polimer dengan KCL 5% + Soltex 4 ppb..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 20 Hasil Formulasi Lumpur Polimer dengan KCL 5% + Soltex 4 ppb  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 21 Data Lumpur Setelah *Roller Oven* 250° F ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 22 Hasil Pengujian *Swell Meter* dari Beberapa Desain Formulasi Lumpur  
.....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Structure Of Montmorillonite</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 <i>Structure Of Illite/Mica</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 <i>Structure Of Kaolinite Layer</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 <i>Structure Of Chlorites</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Timbangan Digital .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2 <i>Cup</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 3 <i>Mixer</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 <i>Spatula</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 5 <i>Stopwatch</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 6 <i>Ph meter</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 7 <i>Viscometer</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 8 <i>Mud balance</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 9 <i>Filtrate</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 10 <i>Agging Cell For Roller Oven</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 11 <i>Oven</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 12 <i>Compactor tool</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 13 <i>Linear swell meter</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 14 <i>Cup assembly</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 15 <i>Main assembly</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 1 Air Terhadap Pengembangan <i>Shale</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2 Lumpur Polimer Terhadap Pengembangan <i>Shale</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 Pengujian Lumpur Polimer + KCL 3% .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 4 Pengujian Lumpur Polimer + KCL 5% .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5 Pengujian Lumpur Polimer + KCL 7% .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 6 Lumpur Polimer + Soltex 2 ppb .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 7 Pengujian Lumpur Polimer + Soltex 4ppb .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4. 8 Pengujian Lumpur Polimer + Soltex 6ppb ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Lumpur Polimer + KCL 5% + Soltex 4ppb ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengembangan *Shale* Keseluruhan . **Error! Bookmark not defined.**