

TUGAS AKHIR
ANALISIS FILTER PRESS DENGAN UDARA
BERTEKANAN 20 psi DAN 3 kg/cm² UNTUK
MENENTUKAN PERMEABILITAS SUATU
LUMPUR
(ALAT BAROID)



Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk mencapai gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

JATRA ATMA JAYA

D 200 03 0131

JURUSAN MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

ANALISIS FILTER PRESS DENGAN UDARA BERTEKANAN 20 psi DAN 3 kg/cm² UNTUK MENENTUKAN PERMEABILITAS SUATU LUMPUR (ALAT BAROID)

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh derajat sarjana S-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagai mana mestinya.

Surakarta, Januari 2011

Yang menyatakan,

JATRA ATMA JAYA

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
01/7167 A.3-II/FT/ITM/TA/XII/2009. 11 Desember 2009.

Nomor Tanggal

dengan ini :

Nama Ir. Sunardi Wiyono, MT.
Pangkat/Jabatan Penata / Lektor.
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama JATRA ATMA JAYA
Nomor Induk D 200 030 131.
NIRM :
Jurusan/Semester Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik ANALISIS FILTER FRESS (ALAT BAROID)
Rincian Soal/Tugas ANALISIS FILTER FRESS (ALAT BAROID)

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.
11 Desember 2009.

Surakarta,

Pembimbing

Ir. Sunardi Wiyono, MT.

Cc. : Amin Sulistyanto, ST.
Penata Muda Tingkat I / Assisten Ahli.

Keterangan :

- *) Coret salah satu
- 1. Warna biru untuk Kajur
- 2. Warna kuning untuk Pembimbing I
- 3. Warna merah untuk Pembimbing II
- 4. Warna putih untuk mahasiswa

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul “ANALISIS FILTER PRESS DENGAN UDARA BERTEKANAN 20 psi DAN 3 kg/cm² UNTUK MENENTUKAN PERMEABILITAS SUATU LUMPUR” telah disetujui oleh pembimbing Tugas Akhir untuk memenuhi syarat untuk memperoleh derajat sarjana S-1 Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh ,

Nama : JATRA ATMA JAYA

N I M : D 200 030 131

Disetujui pada ,

H a r i :

Tanggal :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Sunardi Wiyono, MT

Amin Sulistyanto, ST

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir yang berjudul “ANALISIS FILTER PRESS DENGAN UDARA BERTEKANAN 20 psi DAN 3 kg/cm² UNTUK MENENTUKAN PERMEABILITAS SUATU LUMPUR”, telah dipertahankan di hadapan tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi syarat untuk memperoleh derajat sarjana S-1 Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Telah dipersiapkan :

Nama : JATRA ATMA JAYA
N I M : D 200 030 131

Disahkan pada :

Hari :
Tanggal :

Tim Penguji:

Ketua : Ir. Sunardi Wiyono, MT.

Anggota 1 : Amin Sulistyanto, ST.

Anggota 2 : Nur Aklis, ST.

Dekan,

Ketua Jurusan,

Ir. Agus Riyanto, MT.

Ir. Sartono Putro, MT.

HALAMAN MOTTO

“Keutamaan shodaqoh adalah seorang yang belajar suatu ilmu kemudian ilmu tersebut diamalkan atau diajarkan kepada saudaranya sesama umat beragama”

(penulis)

"Jangan pernah meremehkan hal sekecil apapun, karenanya mungkin orang bisa bahagia dan mungkin juga bisa celaka"

(penulis)

“Segala sesuatu akan terasa lebih indah dan nikmat bila kita niati ikhlas, sabar dan tawakal mengharap ridho Allah SWT”.

(Penulis)

“Terlambat bukan alasan untuk tidak merubah keadaan”

(Penulis)

KATA PENGANTAR

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmatnya sehingga penyusunan lapoaran penelitian ini dapat diselesaikan.

Tugas akhir yang berjudul “ANALISA FILTER PRESS DENGAN UDARA BERTEKANAN 20 psi DAN 3 kg/cm² UNTUK MENENTUKAN PERMEABILITAS SUATU LUMPUR” dapat diselesikan atas dukungan beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keiklasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. H. Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ir. Sartono Putro, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ir. Sunardi Wiyono, MT selaku Pembimbing I atas bimbingannya.
4. Amin Sulistyanto, ST selaku Pembimbing II atas bimbingannya.
5. Semua pihak yang telah membantu semoga Allah SWT membalas kebaikanmu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, Januari 2011

Jatra Atma Jaya

RINGKASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi lumpur hasil pengeboran, atau mengetahui sifat fisis dan kimia suatu lumpur dengan mengetahui (ph, viscositas, b.d) untuk menentukan permeabilitas suatu lumpur. Penyuntikan lumpur dalam proses pengeboran berfungsi untuk menekan gas dari dalam bumi atau safety (sefty) tekanan gas. Keterangan lumpur yaitu: tekanan, waktu yang dibutuhkan.

Metode penelitian diawali dengan pembuatan alat filter press dan kompresor sebagai udara yang bertekanan dengan mud cup (casing) yaitu : tinggi 3 cm, diameter 22 mm, tebal 2 mm. kemudian masukkan lumpur hasil pengeboran kedalam mud cup (casing) lalu dipress dengan alat filter press dan kompresor untuk menentukan ph, viscositas, b.d. Data yang diambil adalah tekanan (psi), waktu yang dibutuhkan (10 menit) dengan pengujian sebanyak 5 kali tiap 2 menit sekali.

Hasil penelitian setelah filtrasi menunjukkan tekanan permulaan menembus reservoir. Tekanan permulaan menunjukkan 8 psi dari raw bahannya dan diperoleh rata – ratanya 5,2 psi dari raw bahannya. Setelah mengalami filtrasi mendekat kita pada nilai rata – rata permeabilitas lumpur yang mendekati kebenaran ($k = 170,73727$ mD). Dan sisa hasil filtrasi lumpur yaitu : lumpur (tanah, batuan, pasir), serta hasil filtrasi lebih kasar.

Kata-kata kunci : Lumpur, Permeabilitas, dan tebal lapisan.

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | i |
| HALAMAN SOAL | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN MOTTO | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAKSI | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR SIMBOL | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 4 |
| 1.3. Batasan Masalah | 4 |
| 1.4. Tujuan Pembahasan | 4 |
| 1.5. Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2. Dasar Teori | 7 |
| 2.2.1.1. Pengertian Partikel | 7 |
| 2.2.2. Detrial atau clastic | 7 |
| 2.2.3. Non detrial | 8 |
| 2.2.3.1. Dislokasi tangensil | 10 |
| 2.2.3.2. Dislokasi vertikal | 11 |
| 2.2.4. Unsur Utama Pembentuk Partikel | 12 |
| 2.2.4.1. Batuan | 16 |
| 2.2.4.1.1. Porositas | 16 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| | 2.2.4.1.2. Saturasi | 21 |
| | 2.2.4.1.3. Fenomena Kapiler | 22 |
| | 2.2.4.1.4. Permeabilitas | 24 |
| | 2.2.4.1.5. Ukuran Butir – Butir Pasir | 28 |
| | 2.2.5. Aspek Geometri | 29 |
| | 2.2.5.1. Viscositas Kinematis | 29 |
| | 2.2.5.2. Klasifikasi palmer | 30 |
| | 2.2.6. Zat Cair dan Reservoir dan Sifat – Sifatnya | 32 |
| | 2.2.6.1. Kondisi reservoir | 32 |
| | 2.2.6.2. Tekanan | 32 |
| | 2.2.6.3. Temperatur | 34 |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN | 39 |
| | 3.1. Bahan..... | 39 |
| | 3.2. Lem | 39 |
| | 3.3. Macam – Macam Alat | 40 |
| | 3.4. Pengamatan Spesimen..... | 43 |
| | 3.5. Metode Penelitian | 45 |
| | 3.5.1. Diagram Alir Penelitian | 45 |
| | 3.6. Cara Pengamatan | 46 |
| | 3.6.1. Studi Lapangan dan Studi Pustaka | 46 |
| | 3.6.2. Tahap Persiapan Bahan dan instalasi alat | 46 |
| | 3.7. Pengujian | 46 |
| | 3.7.1. Pengujian tekanan | 46 |
| BAB IV | ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN | 49 |
| | 4.1. Data – data pada Filter fress..... | 49 |
| | 4.2. Data – data pada Top cop..... | 49 |
| | 4.3. Data – data pada Tube | 49 |
| | 4.4. Data – data pada Mud cup..... | 49 |
| | 4.5. Data – data pada Base cap with filtrate tube..... | 49 |
| | 4.6. Cara kerja alat baroid..... | 50 |
| | 4.7. Pengujian | 50 |

| | |
|--|----|
| 4.7.1. Data pengujian tekanan | 50 |
| 4.7.2. Pembahasan Pengujian tekanan Statis Reservoir | 52 |
| 4.7.3. Pembahasan spesimen partikel filtrasi setelah filtrasi | 52 |
| 4.7.4. Perhitungan..... | 53 |
| BAB V PENUTUP | 55 |
| 5.1. Kesimpulan | 55 |
| 5.2. Saran | 55 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1. Skematik..... | 1 |
| Gambar 1.2. Lapisan tanah | 3 |
| Gambar 2.1. Antiklinal | 10 |
| Gambar 2.2. Breccias | 11 |
| Gambar 2.3. Kubah garam (salt dome) | 11 |
| Gambar 2.4. Dislokasi vertikal | 12 |
| Gambar 2.5. Bentuk partikel dasar | 13 |
| Gambar 2.6. Bentuk-bentuk partikel | 14 |
| Gambar 2.7. Sifat-sifat dari bentuk partikel | 14 |
| Gambar 2.8. Core sample | 18 |
| Gambar 2.9. Surge tank | 19 |
| Gambar 2.10. Interpretasi | 20 |
| Gambar 2.11. Porositas menurut tebalnya lapisan | 21 |
| Gambar 2.12. Zat cair didalam pembuluh kapiler | 22 |
| Gambar 2.13. Tekanan kapiler..... | 23 |
| Gambar 2.14. Sample | 25 |
| Gambar 2.15. Data Pressure - buildup | 27 |
| Gambar 2.16. Aliran tiga phase | 27 |
| Gambar 2.17. Efisiensi Partikel | 29 |
| Gambar 2.20. Ukuran tekanan..... | 32 |
| Gambar 2.21. Elimated formation pressure (psi) | 33 |
| Gambar 2.22. Phase hidrokarbon | 36 |
| Gambar 3.1. Lumpur (Batu – Batuan, tanah, pasir)..... | 49 |
| Gambar 3.2. Lem | 49 |
| Gambar 3.3. T – screw | 40 |
| Gambar 3.4. Top cop | 40 |
| Gambar 3.5. Rubber gaske | 40 |
| Gambar 3.6. Mud cup..... | 40 |
| Gambar 3.7. Filter paper..... | 41 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.8. Sren | 41 |
| Gambar 3.9.Base cap with filtrate tube | 41 |
| Gambar 4.10.Gelas ukur..... | 41 |
| Gambar 3.11.Tabung udara | 42 |
| Gambar 3.12.Tabung tekanan (psi) | 42 |
| Gambar 3.13. Tabung tekanan (kg/cm ²)..... | 42 |
| Gambar 3.14.Selang | 42 |
| Gambar 3.15.Frame..... | 43 |
| Gambar 3.16.Komresor | 43 |
| Gambar 3.17.Spesimen partikel filtrasi | 44 |
| Gambar 3.18.Pemisahan spesimen partikel filtrasi | 44 |
| Gambar.3.19. Flow cart penelitian | 45 |
| Gambar.3.20. Instalasi alat baroid | 46 |
| Gambar 3.21. Ukuran tekanan..... | 47 |
| Gambar 3.22. Alat baroid dan bahan | 48 |
| Gambar 4.1.Grafik hubungan antara waktu dan tekanan spesimen partikel lumpur (tanah, batuan, pasir) pada mud cup | 51 |
| Gambar 4.2. Grafik tipik Statis reservoir | 51 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---------------------------------------|----|
| Tabel 1. Ukuran partikel..... | 8 |
| Tabel 2. Ukuran mesh..... | 15 |
| Tabel 3. Data pengujian tekanan | 50 |

DAFTAR SIMBOL

| | |
|-----------------------|--|
| P | = tekanan dalam at atau psi. |
| V | = volume, dalam 1 atau cuft. |
| T | = temperature absolute ⁰ k. |
| W _p | = fraksi berat partikel. |
| w _p | = massa partikel. |
| m | = massa benda padat (bahan). |
| w _c | = massa benda padat. |
| ρ _p | = density partikel. |
| ρ _c | = density benda padat. |
| V _p | = fraksi volume partikel. |
| V _m | = fraksi volume benda padat (bahan). |
| vp | = volume partikel. |
| vm | = volume benda padat (bahan). |
| m _{udara} | = massa spesimen diudara (gram). |
| m _{zat cair} | = massa spesimen / lumpur (gram). |
| ρ _{zat cair} | = densitas zat cair (gram/cm ³). |
| ρ | = densitas spesimen (gram/cm ³). |
| P | = densitas benda (gram/cm ³). |
| m | = massa benda (gram). |
| V | = volume benda (cm ³). |
| Q | = cm ³ /detik. |
| μ | = Poise = dyne detik/cm ² . |
| l | = cm. |
| A | = cm ² . |
| P | = Dyno/cm ² . |
| P ₁ | = tekanan pada saat masuk sample. |
| P ₂ | = tekanan keluar sample. |

Q = volume zat cair yang mengalir melalui penampang A dalam satu – satuan waktu.

$\frac{\Delta p}{l}$ = grad, tekanan

k = koefisien permeabilitas atau dengan singkat permeabilitas.

Na = counting rate

Nt = rasio neutron yang mencapai detector melalui tool body

S = jarak antara sumber dan detector spacing

K = bilangan tetap di dalam mana termasuk efek dari pada tool design, kekuatan sumber diameter lubang, dan isi lubang.

μH = factor yang menyatakan sifat transmisi neutron tepat dari hydrogen.

μ = factor yang menyatakan sifat transmisi neutron tepat dari batu - batuan.

ϕ = porositas

Δt_{ma} = transit time di dalam rock, μ sec/ft

Sandstones = 55,5 atau 51,0/ μ sec/ft

limestones = 47,5/ μ sec/ft

Domolites = 43,5/ μ sec/ft

Δt_f = transit time di dalam zat cair/ μ sec/ft

Δt_f = 189/ μ sec/ft untuk ketepatan bunyi didalam zat air Vf = 5300 ft/ μ sec.

Rmf = resistivity .

Rxz = Flushed zone resistivity

Rxz = Zat cair (and filtrate) saturation diperoleh dari rumus :

Sxz = 1 – Rzs

Rzs = 15 – 25 %, Residul zat cair Saturation

Pc = tekanan keseimbangan bersama core

Pe = tekanan keseimbangan tanpa core

C = factor kalibrasi

V_b = bulk volume (total volume)
 V_p = volume pori (void space volume = core volume)
 V_g = grain volume
 V_p = Volume pori seluruhnya dalam cm^3
 V_b = volume bruto (bluk volume) dalam cm^3
 V_g = grain volume dalam cm^3
 A = Luas Penampang (cm^2)
 P = Densitas (gr/cm^3)
 l_0 = panjang awal (mm)
 I = momen inersia
 E_{serap} = Energi Yang Terserap (Joule)
 m = massa (kg)
 g = percepatan gravitasi bumi = $10\text{m}/\text{s}^2$
 V_f = Fraksi volume
 f = faktor gesekan L
 = panjang saluran
 v = kecepatan
 D, d = diameter
 K = koefisien hambatan untuk percabangan
 π = 3,14
 P = tekanan
 $\Delta P(r)$ = Perbedaan tekanan radial