

**ANALISA *FRACTIONAL FLOW* & CO LOG UNTUK  
EVALUASI PERUBAHAN SATURASI SETELAH  
PRODUKSI PADA SUMUR S-16**

**TUGAS AKHIR**

**TAJUDIN NUR  
124.18.324**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
2021**

**ANALISA FRACTIONAL FLOW & CO LOG UNTUK  
EVALUASI PERUBAHAN SATURASI SETELAH  
PRODUKSI PADA SUMUR S-16**

**TUGAS AKHIR**

**TAJUDIN NUR  
124.18.324**

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



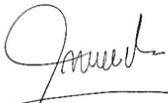
**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
2021**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : TAJUDIN NUR**

**NIM : 124.18.324**

**Tanda Tangan :** 

**Tanggal : 16 Juli 2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISA FRACTIONAL FLOW & CO LOG UNTUK EVALUASI PERUBAHAN SATURASI SETELAH PRODUKSI PADA SUMUR S-16

### TUGAS AKHIR

**TAJUDIN NUR**  
**124.18.324**

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

Menyetujui,  
Kota Deltamas, 16 Juli 2021

Pembimbing 1



Agung Budiarto, S.T, M.T.  
NIDN:

Pembimbing 2



Falza Izza Wihdany, S.T, M.T.  
NIDN: 0428029205

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Perminyakan, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
2. Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
3. Bapak M. Dhani Hambali, S.Si., M.T. selaku Sekertaris Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung
4. Bapak Agung Budiarto, S.T, M.T. sebagai pembimbing 1 dalam tugas akhir ini
5. Ibu Falza Izza Wihdany, S.T, M.T. sebagai pembimbing 2 dalam tugas akhir ini.
6. Dosen-dosen Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
7. Catur Kristiawan, sebagai teman yang memberikan saran dan bimbingan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
8. Himpunan Mahasiswa Teknik Perminyakan "PETROLEA" Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Penulis berharap Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bekasi, 16 Juli 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Janet', with a horizontal line underneath it.

Penulis

## 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 : Tajudin Nur  
NIM : 124.18.324  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Fakultas : Teknik dan Desain  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

“ ANALISA FRACTIONAL FLOW & CO LOG UNTUK EVALUASI  
PERUBAHAN SATURASI SETELAH PRODUKSI PADA SUMUR S-16“


beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan 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 : 16 Juli 2021

Yang menyatakan

  
(Tajudin Nur)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	2
1.6 Sitematika Penelitian.....	3
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Jenis-jenis analisa sampel batuan .....	4
2.1.1 <i>Routine Core Analysis Laboratory (RCAL)</i> .....	4
2.1.2 <i>Special Core Analysis Laboratory (SCAL)</i> .....	5
2.2 Sifat Fisik Batuan Reservoir.....	5
2.2.1 Porositas.....	5
2.2.2 Permeabilitas.....	6
2.2.3 Tekanan Kapiler.....	7
2.3 Aplikasi Keteknisan.....	9



2.3.1	Aplikasi Data RCAL .....	9
2.3.2	Aplikasi Data SCAL.....	13
2.4	<i>Carbon Oxygen Logging (C/O Log)</i> .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>24</b>
3.1	Diagram Alir.....	24
3.2	Pengumpulan data.....	25
3.3	Perhitungan dan analisis .....	26
3.3.1	Analisa Data Sampel Batuan ( <i>Core</i> ).....	26
3.3.2	Analisa Data Sejarah Produksi .....	26
3.3.3	Analisa dan Evaluasi Pengukuran CO Log.....	26
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>27</b>
4.1	Analisa Data Sampel Batuan ( <i>Core</i> ) .....	27
4.1.1	Hubungan Porositas dan Permeabilitas <i>Core</i> .....	27
4.1.2	<i>Rock Typing</i> .....	28
4.1.3	<i>Relative Permeability Oil-Water (Krow) &amp; Fractional Flow</i> .....	33
4.2	<i>Interpretation Log &amp; Propagasi Rock Type</i> .....	35
4.3	Analisa Data Sejarah Produksi .....	36
4.4	Analisa <i>Fractional flow</i> .....	39
4.5	Analisa Pengukuran C/O Log.....	42
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>44</b>
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rentang harga porositas berdasarkan jenis litologi batuan.....	6
Tabel 2.2 Nilai Standar Tegangan Permukaan dan Sudut Keterbasahan pada Sistem Padatan dan Fluida Reservoir .....	8
Tabel 4.1 Kegiatan <i>Work Over Well Service</i> (WOWS) Well S-16.....	37
Tabel 4.2: Perhitungan <i>Recovery Factor</i> Well S-16 .....	38
Tabel 4.3: kenaikan <i>water saturation</i> terhadap peningkatan <i>water cut</i> .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Gambaran Besar Aplikasi Data Pengukuran sampel batuan pada Bidang Teknik Reservoir .....	9
Gambar 2.2: Tipikal Hubungan Porositas-Permeabilitas untuk Berbagai-Macam Kelompok Batuan ( <i>courtesy of Core Laboratories</i> ) .....	10
Gambar 2.3: Prosedur untuk Membuat <i>Rock typing</i> dengan Metode <i>J-Function</i> .	11
Gambar 2.4: <i>Type Curve</i> Hubungan Geometri Pori dengan Struktur Pori .....	13
Gambar 2.5: <i>Workflow</i> untuk <i>Rock typing</i> dengan Metode PGS .....	13
Gambar 2.6: Contoh perata-rataan beberapa sampel tekanan kapiler menjadi satu kurva <i>J-function</i> .....	14
Gambar 2.7: Ketinggian Fluida dalam Tabung Kapiler dan Tekanan Kapiler .....	15
Gambar 2.8: Pemodelan Saturasi Air terhadap Ketinggian di Reservoir.....	16
Gambar 2.9: Hubungan Tekanan Kapiler dengan Saturasi Air.....	16
Gambar 2.10: Hubungan Antara Permeabilitas Relatif dengan Tekanan Kapiler	19
Gambar 2.11: <i>Inelastice Spectra</i> .....	23
Gambar 3.1: Diagram Alir pengolahan data .....	24
Gambar 3.2: Langkah Kerja Metode PGS dalam menentukan <i>Rock type</i> dan Prediksi Permeabilitas.....	25
Gambar 4.1: Cross plot Permeabilitas <i>Core</i> terhadap Porositas <i>Core</i> .....	28
Gambar 4.2: Penentuan <i>Rock Type</i> Berdasarkan Hasil Plot antara parameter <i>Pore Geometry</i> terhadap <i>Pore Structure</i> pada PGS <i>Rock Type Curve</i> .....	29
Gambar 4.3: Kurva Persamaan <i>Swi</i> sebagai Fungsi Permeabilitas.....	30
Gambar 4.4: Persamaan Prediksi Permeabilitas Metode PGS .....	30
Gambar 4.5: Plot Permeabilitas <i>Core</i> vs Porositas <i>Core</i> berdasarkan PGS.....	31
Gambar 4.6: Perbandingan Permeabilitas Prediksi dengan Permeabilitas RCAL	31
Gambar 4.7: Kurva <i>J-Function</i> Minyak-Air .....	32
Gambar 4.8: Kurva <i>J-Function</i> semua <i>Rock type</i> .....	33
Gambar 4.9: Kurva <i>Relative permeability</i> untuk semua <i>Rock type</i> .....	34
Gambar 4.10: Kurva <i>Fractional flow</i> untuk semua <i>Rock type</i> .....	34
Gambar 4.11: Validasi Interpretasi Log Porositas .....	35
Gambar 4.12: Klasifikasi <i>Rock type</i> dan permeabilitas prediksi skala Log S-20 .	36
Gambar 4.13: Sejarah produksi Well S-16 .....	37
Gambar 4.14: <i>Water Control Diagnostic Plot</i> , Well S-16.....	38
Gambar 4. 15: <i>Fractional Flow curve</i> , dari <i>core analysis</i> vs <i>Calculated</i> .....	39
Gambar 4.16: <i>Oil rate vs Time, Measured vs Calculated</i> , Well S-16 .....	40
Gambar 4.17: <i>Oil rate vs Cumulative, Measured vs Calculated</i> , Well S-16.....	40
Gambar 4.18: Hasil analisa <i>Sw current</i> dari <i>fractional flow</i> , Well S-16 .....	41
Gambar 4.19: Hasil analisa <i>Sw current</i> hasil pengukuran CO log Well S-16.....	42