

**PENGGUNAAN *ADVANCED WIRELINE LOG* UNTUK
ANALISA DATA LOG KONVENSIONAL**

TUGAS AKHIR

ORUME CILVIE NYAMA

124.15.034



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN INSTITUT
TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG KOTA
DELTAMAS
2019**

**PENGGUNAAN *ADVANCED WIRELINE LOG* UNTUK
ANALISA DATA LOG KONVENSIONAL**

TUGAS AKHIR

ORUME CILVIE NYAMA

124.15.034

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



LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Tugas Akhir ini adalah Hasil Karya Sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar.

ORUME CILVIE NYAMA

124.15.034

21 Agustus 2019

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGUNAAN *ADVANCED WIRELINE LOG* UNTUK
ANALISA DATA LOG KONVENSIONAL**

TUGAS AKHIR

ORUME CILVIE NYAMA

124.15.034

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

Kota Deltamas, 16 Agustus 2019

Menyetujui

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Prof. Ir. Pudji Permadi, Msc., PhD

NIP : 1953303041980081001

Ir. Lukas Wihardjo

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan pertolonganNya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “PENGUNAAN *ADVANCED WIRELINE LOG* UNTUK ANALISA DATA LOG KONVENSIONAL” dengan baik.

Laporan ini merupakan hasil dari apa yang penulis kerjakan selama proses Tugas Akhir. Laporan ini juga disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung (ITSB). Saya berharap Laporan ini dapat bermanfaat kepada semua orang yang membacanya, sehingga dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai fungsi dari advance log dan penggunaannya dalam melakukan analisa petrofisik.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, Penulis terbuka bagi segala kritik dan saran yang membangun dari pihak maupun agar Laporan ini menjadi lebih baik. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan, dukungan, bantuan dan arahan yang berasal dari berbagai pihak. Berkat bantuan dari pihak-pihak tersebut, semua hambatan yang muncul dalam kegiatan ini dapat teratasi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan Terima Kasih kepada :

- 1) Tuhan Yesus Kristus atas kesehatan dan kesempatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 2) Bapak Orume Charles L. dan Ibu Cecilia Taku selaku Orang Tua yang sangat Penulis sayangi selalu memberikan dukungan kepada Penulis dalam bentuk Moril, Materil, maupun Doa serta kakak tercinta Orume Zahria Matuke, Orume Becky O., serta Orume Frank Taku.

- 3) Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Perminyakan ITSB.
- 4) Bapak Prof. Ir. Pudji Permadi, M.Sc., Ph.D., dan Bapak Ir. Lukas Wihardjo yang selalu membimbing dalam menganalisa Penggunaan *Advanced Wireline Log* Untuk Analisa Data Log Konvensional dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
- 5) Kak M. Shindu Arya L. selaku senior yang turut membimbing dan membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
- 6) Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Perminyakan ITSB angkatan 2015, khususnya kepada Rimanarita Lumban Gaol, Muhammad Yudistira Rahayu, Yuni Kurnia Ningsih, dan Rizki Hidayat, yang menemani dan memberikan motivasi bersama penulis pada saat penyusunan Laporan Tugas Akhir.
- 7) Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Perminyakan – Petrolea ITSB.
- 8) Semua pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari menyadari bahwa sejauh ini masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini karena keterbatasan ilmu dan pengalaman. Untuk kemajuan penulis diharapkan atas masukan, kritik, saran dan motivasi yang membangun.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sebagai sarana menambah ilmu dan berbagi pengalaman.

Kota Deltamas, 16 Agustus 2019

Penulis

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Orume Cilvie Nyama
NIM : 124.15.034
Program Studi : Teknik Perminyakan
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** atas Karya Ilmiah saya yang berjudul :

“PENGUNAAN *ADVANCE WIRELINE LOG* UNTUK ANALISA DATA
LOG KONVENSIONAL”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royal Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, 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

Kota Deltamas, 16 Agustus 2019

Yang menyatakan

Orume Cilvie Nyama

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Geologi Regional Lapangan Rum.....	5
2.1.1 Kerangka Tektonik	6
2.1.2 Stratigrafi Regional.....	7
2.2 Pengertian <i>Well Log</i>	9
2.3 Parameter <i>Logging</i>	10
2.3.1 <i>Spontaneous Potential Log</i>	10
2.3.2 <i>Gamma Ray Log</i>	12
2.3.3 <i>Resistivity Log</i>	13
2.3.4 <i>Density Log</i>	17
2.3.5 <i>Neutron Log</i>	18
2.3.6 <i>Sonic Log</i>	18

2.3.7	PEF Log	20
2.3.8	<i>Caliper Log</i>	20
2.4	<i>Advance Logging Tool</i>	21
2.4.1	<i>Combinable Magnetic Resonance (CMR)</i>	21
2.4.2	<i>Elemental Capture Spectroscopy Sonde (ECS)</i>	22
2.4.3	<i>Dielectric Scanner</i>	23
2.4.4	<i>High Definition-Formation Microimager (FMI- HD)</i>	24
2.4.5	<i>Platform Express</i>	25
2.5	Interpretasi Kualitatif	26
2.6	Interpretasi Kuantitatif dan Perhitungan Petrofisik	26
2.6.1	<i>Volume Clay (Vcl)</i>	27
2.6.2	Porositas.....	28
2.6.3	Penentuan <i>Formation Water Resistivity (Rw)</i>	29
2.6.4	Saturasi Air	30
2.6.5	Permeabilitas	31
2.7	<i>Interactive PetrophysicsTM Software</i>	31
BAB III	METODOLOGI DAN DATA PENELITIAN	33
3.1	Metodologi Penelitian.....	33
3.1.1	<i>Logging Interpretation</i>	33
3.2	Data Penelitian	36
3.2.1	Data <i>Wireline Log</i>	37
3.2.2	Data <i>Routine Core Analysis (RCA)</i>	37
3.2.3	Data <i>Special Core Analysis (SCAL)</i>	38
BAB IV	PEMBAHASAN	39
4.1	<i>Logging Interpretation</i>	39
4.2	Perhitungan <i>Volume Clay</i>	41
4.3	Perhitungan Porositas.....	47
4.4	<i>Zona Water Bearing</i>	51
4.5	Konsep Archie untuk Penentuan <i>Water Saturation</i>	52

4.6	Perhitungan <i>Water Saturation</i>	55
4.7	Hasil Interpretasi <i>Water Saturation</i> Terhadap Data Test Sumur.....	56
4.8	Penentuan <i>Cut Off</i>	60
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Variasi Harga Δt ($\mu\text{s}/\text{ft}$), V (ft/s) , V (m/s) Pada Log Sonik (Paul, 2000).....	19
Tabel 3.1	Ketersediaan Data Lapangan “Rum”	37
Tabel 3.2	Ketersediaan Data Kurva <i>Logging</i> pada Lapangan “Rum”	37
Tabel 3.3	Kedalaman Data <i>Routine Core</i> pada Lapangan “Rum”.....	38
Tabel 3.4	Ketersediaan Data <i>Routine Core</i> pada Lapangan “Rum”	38
Tabel 3.5	Ketersediaan Data <i>Special Core Analysis</i> pada Lapangan “Rum”	38
Tabel 4.1	Data Test Sumur.....	51
Tabel 4.2	Perbandingan Harga R_w	54
Tabel 4.3	Parameter yang Digunakan Dalam Interpretasi S_w Menggunakan Persamaan Archie.....	55
Tabel 4.4	<i>Petrophysical Summary</i> Hasil Penentuan <i>Cut Off</i>	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Regional Tektonik Peta Sumatera Selatan.....	6
Gambar 2.2	Kolum Stratigrafi Palembang Selatan	7
Gambar 2.3	Skematik Diagram dari Pengaturan <i>Wireline Logging</i> (Harsono, 1997)	10
Gambar 2.4	Prinsip Pengukuran Log SP (Sierra, 1984).....	11
Gambar 2.5	Respon Log Resistivitas Terhadap Batuan (Darling, 2005)	14
Gambar 2.6	Prinsip Kerja Alat Laterolog (Harsono, 1997)	15
Gambar 2.7	Profil Sumur Bor Terinvasi Lumpur (Keehm, 2016)	16
Gambar 2.8	Respon Log Densitas Terhadap Batuan (Rider, 2002).....	17
Gambar 2.9	Respon <i>Caliper Log</i> Terhadap Litologi (Rider, 2002)	21
Gambar 2.10	Hasil Interpretasi Log ECS Sonde (Schlumberger, 2006).....	22
Gambar 2.11	Hasil Interpretasi Log FMI-HD (Schlumberger, 2013).....	25
Gambar 3.1	Alur Pengerjaan Penelitian	34
Gambar 3.2	Diagram Alir Interpretasi <i>Volume Clay</i>	35
Gambar 3.3	Diagram Alir Interpretasi Porositas.....	35
Gambar 3.4	Diagram Alir Penentuan <i>Water Saturation</i>	36
Gambar 4.1	Chart Log Hasil Inputan Data Log Pada <i>Software IP</i>	39
Gambar 4.2	Histogram Persebaran Log Gamma Ray Pada 6 Sumur.....	41
Gambar 4.3	<i>Crossplot Neutron- Density Log</i> Pada 6 Sumur	42
Gambar 4.4	Hasil Interpretasi <i>Vclay</i> dari Gamma Ray dan <i>Neutron-Density</i> <i>Log</i> Pada Sumur M-14.....	42
Gambar 4.5	Hasil Interpretasi <i>Vclay</i> dari Gamma Ray dan <i>Neutron-Density</i> <i>Log</i> Pada Sumur M-23.....	43
Gambar 4.6	Hasil Interpretasi <i>Vclay</i> dari Gamma Ray dan <i>Neutron-Density</i> <i>Log</i> Pada Sumur M-45.....	43
Gambar 4.7	Hasil Interpretasi <i>Vclay</i> dari Gamma Ray dan <i>Neutron-Density</i> <i>Log</i> Pada Sumur M-47.....	44
Gambar 4.8	Hasil Interpretasi <i>Vclay</i> dari Gamma Ray dan <i>Neutron-Density</i> <i>Log</i> Pada Sumur M-50.....	44

Gambar 4.9	Hasil Interpretasi <i>V_{clay}</i> dari Gamma Ray dan <i>Neutron-Density Log</i> Pada Sumur M-64.....	45
Gambar 4.10	Perbandingan Metode Interpretasi <i>V_{clay}</i> yang Divalidasi oleh Log ECS Pada Sumur M-47	46
Gambar 4.11	Metode Interpretasi <i>V_{clay}</i> <i>Neutron-Density</i> yang Divalidasi oleh Data Core Pada Sumur M-64.....	46
Gambar 4.12	Perbandingan Kurva Log Density dan Log Sonik dengan Log MRP Pada Sumur M-64	48
Gambar 4.13	Crossplot Antara Metode Interpretasi Porositas dengan Log MRP Pada Sumur M-64	48
Gambar 4.14	Regresi Linear Antara Log Sonik dengan Log MRP Pada Sumur M-64.....	49
Gambar 4.15	Kurva Log Sonik yang Sudah Dilakukan Modified dengan Log MRP Pada Sumur M-64.....	50
Gambar 4.16	Metode Interpretasi Log Sonik yang Divalidasi Oleh Data Core Pada Sumur M-64.....	51
Gambar 4.17	Pickett Plot Pada Zona Water Bearing untuk Mendapatkan Nilai <i>R_w</i>	54
Gambar 4.18	Hasil Interpretasi <i>S_w</i> Menggunakan Persamaan Archie Pada Sumur M-64.....	56
Gambar 4.19	Hasil Interpretasi <i>S_w</i> Dengan Data Test Sumur M-23.....	57
Gambar 4.20	Hasil Interpretasi <i>S_w</i> Dengan Data Test Sumur M-45.....	58
Gambar 4.21	Hasil Interpretasi <i>S_w</i> Dengan Data Test Sumur M-47.....	59
Gambar 4.22	Hasil Interpretasi <i>S_w</i> Dengan Data Test Sumur M-50.....	60
Gambar 4.23	Penentuan <i>Cut Off</i> Sumur M-64	61