

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Geologi Regional Cekungan Kutai	
2.1.1 Fisiografi.....	4
2.1.2 Tektonik dan Struktur Geologi Regional.....	5
2.1.2.1 Sejarah terbentuknya Cekungan Kutai.....	6
2.1.3 Stratigrafi Regional.....	9
2.2 Penelitian Terdahulu	
2.2.1 Aplikasi Inversi Seismik untuk Karakteristik Reservoir Lapangan "Y", Cekungan Kutai, Kalimantan Timur .....	13
2.2.2 Inversi Seismik Stokastik Pada Data Seismik dari Lapangan Turaco, Cekungan Semliki, SW Uganda .....	13

2.2.3 Kombinasi Deterministik dan Inversi Stokastik Untuk Karakteristik Reservoir Lapisan Tipis pada Sintetik Turbidit Berdasarkan Model Cekungan Campos, Brazil .....	14
--	----

### **BAB III. DASAR TEORI**

3.1 Seismik Refleksi .....	16
3.2 Impedansi Akustik .....	16
3.3 Seismik Inversi.....	18
3.3.1 Inversi <i>Model Based</i> .....	19
3.4 Data Sumur ( <i>Well Log</i> ) .....	24
3.5 Reservoir .....	27
3.5.1 Volume Shale.....	28
3.5.2 Porositas .....	28
3.5.3 Saturasi Air .....	29
3.6 Geostatistik .....	30
3.6.1 Variogram .....	30
3.6.2 Model Spherical .....	31
3.7 <i>Property Modelling</i>	
3.7.1 <i>Scale up well log</i> .....	32
3.7.2 Data Analisis .....	32
3.7.3 <i>Variogram Plot</i> (Analisis Data/ Variogram).....	34
3.7.4 Efek Perubahan Nugget dan <i>Sill</i> .....	34
3.7.5 <i>Sequential Gaussian Simulation</i> .....	35

### **BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN**

4.1 Sistematika Penulisan .....	37
4.2 Pengumpulan Data	
4.2.1 Ketersediaan Data .....	38
4.2.2 Data Seismik .....	39
4.2.3 Data Sumur .....	40
4.2.4 Data Marker .....	41
4.2.5 Data <i>Checkshot</i> .....	42

4.3 Perangkat Pengolahan	
4.2.1 <i>Hardware</i> .....	42
4.2.2 <i>Software</i> .....	42
4.4 Pengolahan Data .....	42
4.4.1 Pengolahan Data Seismik .....	44
4.4.1.1 Balancing Amplitude .....	45
4.4.1.2 <i>Mistie</i> .....	45
4.4.2 Pengolahan Data Sumur .....	46
4.4.3 <i>Well Seismic Tie</i> .....	46
4.4.4 Proses <i>Picking</i> dan Peta Struktur .....	46
4.4.5 Inversi Seismik	
4.4.5.1 <i>Crossplot</i> .....	47
4.4.5.2 Analisa Pra – Inversi .....	47
4.4.5.3 Proses Inversi .....	48
4.4.6 <i>Petrophysical Modeling</i> .....	49
4.4.7 Peta Sektorisasi .....	49
4.4.8 Interpretasi .....	50

## **BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN**

5.1 Analisa Zona Target .....	51
5.2 Analisa <i>Well Seismic Tie</i> dan <i>Wavelet</i> .....	52
5.3 Analisa Struktur dan <i>Horizon</i> .....	54
5.4 Analisa Peta Struktur Waktu dan Peta Struktur Kedalaman .....	56
5.5 Penentuan Zona Prospek dengan <i>Crossplot</i> .....	59
5.6 Analisa Inversi .....	60
5.7 Peta Inversi Akustik Impedansi .....	63
5.8 Peta Probabilitas .....	64
5.9 Geostatistik	
5.8.1 Data Analisis .....	65
5.8.2 <i>Petrophysical Modelling</i> .....	67
5.10 Peta Distribusi <i>Volume Shale</i> .....	68
5.11 Peta Distribusi Porositas Efektif .....	70

5.12 Peta Distribusi Saturasi Air .....	71
5.10 Peta Sektorisasi .....	72
 <b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	75
6.2 Saran.....	75
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Lokasi Penelitian pada Lapangan "G-Apa" (www.googleearth.com, diakses tanggal 5 Mei 2018).....	3
<b>Gambar 2.1</b>	Peta Fisiografi daerah Kalimantan (Hall, 2010), (b) <i>wrench fault concept</i> (Harding, 1974) .....	4
<b>Gambar 2.2</b>	Terbentuknya Cekungan Kutai : (a) 50 Ma, (b) 45 Ma, (c) 40 Ma, (d) 35 Ma, (e) 30 Ma, (f) 25 Ma (Hall, 1996).....	7
<b>Gambar 2.3</b>	Terbentuknya Cekungan Kutai : (a) 20 Ma, (b) 15 Ma, (c) 10 Ma, (d) 5 Ma (Hall, 1996).....	8
<b>Gambar 2.4</b>	Kolom Stratigrafi dan Tektonik Cekungan Kutai (IHS,2018).....	12
<b>Gambar 2.5</b>	Peta interpretasi distribusi batupasir pada kontur peta struktur waktu. (a) Peta distribusi nilai P-impedansi, (b) Peta distribusi nilai porositas, (c) Peta distribusi nilai densitas (Santosa dan Putri, 2014) .....	13
<b>Gambar 2.6</b>	Hasil dari inversi stokastik pada lapangan turaco (Sserunjog,dkk. 2016).....	14
<b>Gambar 2.7</b>	Perbandingan berdasarkan model (a) dan CSSI (b) net pay dengan rata – rata diperoleh dari inversi geostatistik (Sancevero et.al, 2015) .....	15
<b>Gambar 3.1</b>	Pengaruh beberapa parameter terhadap kecepatan gelombang seismik (Sukmono, 2002).....	17
<b>Gambar 3.2</b>	Macam Teknik Inversi Seismik (Russel, 1998) .....	18
<b>Gambar 3.3</b>	Diagrak <i>forward modelling</i> dan <i>inverse modelling</i> (Sukmono, 2002).....	19
<b>Gambar 3.4</b>	Bentuk <i>blocky</i> dari model awal (Alfaris, 2009) .....	20
<b>Gambar 3.5</b>	Tras seismik sintetis (Alfaris, 2009).....	20
<b>Gambar 3.6</b>	Perbedaan tras sintetis dengan tras seismik asli(Alfaris, 2009) .....	20
<b>Gambar 3.7</b>	Hasil impedansi akustik(Alfaris, 2009).....	21

<b>Gambar 3.8</b>	Contoh <i>triple combo log</i> (burmesesegeologist. files. wordpress. com, diakses 10 Mei 2018).....	24
<b>Gambar 3.9</b>	Komponen dari variogram (Atkison dan Lloyd, 2004).....	30
<b>Gambar 3.10</b>	Model variogram <i>spherical</i> (Sarma, 2009).....	31
<b>Gambar 3.11</b>	Model variogram (Clayton, 2002) .....	33
<b>Gambar 3.12</b>	(a)Nugget=0, dan (b) Nugget >0 (SKK Migas, 2014) .....	35
<b>Gambar 4.1</b>	Diagram Alir Penelitian Secara Umum.....	38
<b>Gambar 4.2</b>	<i>Base Map</i> Lapangan “G-Apa” .....	39
<b>Gambar 4.3</b>	Penampang Seismik Line – 7 .....	40
<b>Gambar 4.4</b>	Penampang Seismik Line – 2.....	40
<b>Gambar 4.5</b>	Diagram Alir Pengolahan Data .....	43
<b>Gambar 4.6</b>	Diagram Alir Pengolahan Data (Lanjutan I).....	44
<b>Gambar 4.7</b>	(a). Sebelum dilakukan <i>Balancing Amplitude</i> , dan (b) Setelah dilakukan <i>Balancing Amplitude</i> .....	45
<b>Gambar 4.8</b>	(a). Sebelum dilakukan <i>Mistie</i> , dan (b) Setelah dilakukan <i>Mistie</i> .....	45
<b>Gambar 4.9</b>	Proses Pembobotan Pada Sektorisasi.....	49
<b>Gambar 4.10</b>	Konsep Sektorisasi .....	50
<b>Gambar 5.1</b>	Sumur ”G-Ajah” lapangan ”G-Apa” .....	51
<b>Gambar 5.2</b>	Wavelet Ricker.....	53
<b>Gambar 5.3</b>	<i>Well to Seismic Tie</i> Sumur “G-Ajah” .....	54
<b>Gambar 5.4</b>	Penampang seismic lintasan – 2 berarah NW-SE .....	55
<b>Gambar 5.5</b>	Penampang seismik lintasan – 7 berarah SW-NE.....	56
<b>Gambar 5.6</b>	<i>Time Map Structure</i> : a) Oil Show IX, b) Top Fm Pamaluan.....	57
<b>Gambar 5.7</b>	<i>Velocity Model Oil Show IX</i> .....	57
<b>Gambar 5.8</b>	Proses <i>Velocity Model Oil Show IX</i> .....	58
<b>Gambar 5.9</b>	<i>Depth Map Structure</i> : a) Oil Show IX, b) Top Fm Pamaluan.....	59
<b>Gambar 5.10</b>	<i>Crossplot</i> pada sumur “G-Ajah” .....	60
<b>Gambar 5.11</b>	Analisa hasil inversi <i>model based</i> sumur “G-Ajah” .....	61
<b>Gambar 5.12</b>	Inversi Seismik Line – 7 .....	62

<b>Gambar 5.13</b>	Inversi Seismik Line – 2 .....	63
<b>Gambar 5.14</b>	(a) <i>Horizon Slicing Inversi</i> Horizon 2ms <i>Oil Show IX</i> dan (b) <i>wrench fault concept</i> ( Harding, 1974).....	64
<b>Gambar 5.15</b>	Peta Probabilistik <i>Oil Show IX</i> .....	65
<b>Gambar 5.16</b>	Contoh analisis variogram untuk pembuatan persebaran <i>volume shale</i> , (a) Arah mayor, (b) Arah minor, (c) arah vertikal.....	67
<b>Gambar 5.17</b>	Histogram setelah <i>petrophysical modelling</i> (a) <i>volume</i> <i>shale</i> (b) Saturasi Air, (c) Porositas Efektif .....	68
<b>Gambar 5.18</b>	Peta Persebaran <i>Volume Shale Oil Show IX</i> .....	69
<b>Gambar 5.19</b>	Peta Persebaran Porositas Efektif <i>Oil Show IX</i> .....	71
<b>Gambar 5.20</b>	Peta Persebaran Saturasi Air <i>Oil Show IX</i> .....	72
<b>Gambar 5.21</b>	Peta Sektorisasi .....	73

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b>	Tabel Ketersediaan Data .....	38
<b>Tabel 4.2</b>	Tabel Spesifikasi Data Seismik .....	39
<b>Tabel 4.3</b>	Tabel Spesifikasi Data Sumur .....	41
<b>Tabel 4.4</b>	Tabel Spesifikasi Data <i>Marker</i> .....	41
<b>Tabel 5.1</b>	Hasil <i>Crossplot Gamma ray</i> dan Impedansi Akustik .....	59
<b>Tabel 5.2</b>	Parameter Inversi .....	61
<b>Tabel 5.3</b>	Hasil <i>Petrophysics</i> Hasil <i>Petrophysics</i> PT Mandira Mahesa Energi <i>Volume Shale</i> .....	69
<b>Tabel 5.4</b>	Hasil <i>Petrophysics</i> Hasil <i>Petrophysics</i> PT Mandira Mahesa Energi Porositas Efektif.....	70
<b>Tabel 5.5</b>	Hasil <i>Petrophysics</i> Hasil <i>Petrophysics</i> PT Mandira Mahesa Energi Saturasi Air .....	71
<b>Tabel 5.6</b>	Hasil <i>Petrophysics</i> Hasil <i>Petrophysics</i> Porositas Efektif, <i>Volume Shale</i> , dan Saturasi PT Mandira Mahesa Energi .....	73



## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

AI	= Impedansi Akustik yang merupakan kemampuan sebuah medium untuk melewati gelombang seismik, didapatkan dari hasil perkalian densitas dan kecepatan.
Porositas	= Perbandingan volum rongga – rongga pori terhadap volum total seluruh batuan
<i>Reservoir</i>	= Batuan tempat minyak dan gas bumi berakumulasi dan bergerak
Saturasi Air	= Perbandingan antara volume pori batuan yang ditempati oleh air dengan volume pori batuan.
SW	= <i>Log</i> saturasi air hasil analisa petrofisik.
RC	= Koefisien refleksi yang menggambarkan batas lapisan di bawah permukaan.
<i>Wavelet</i>	= Gelombang yang menggambarkan satu reflektor yang direkam oleh satu <i>geophone</i> .
Konvolusi	= Proses matematis antara deret angka A dan deret angka B untuk mendapatkan deret angka yang baru.
Fm.	= Formasi batuan.
<i>Rhob</i>	= <i>Log</i> densitas menggambarkan densitas batuan yang didapatkan dari proses <i>well logging</i>
Iterasi	= Proses aplikasi algoritma yang berfungsi untuk mendapatkan model sintetik yang sama dengan model yang diinginkan.
<i>Slice</i>	= Pemotongan suatu penampang vertikal sehingga dapat dilihat darat atas (tampak atas).