

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiv
DAFTAR ISTILAH	xvi

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Maksud dan Tujuan.....	1
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian	2

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Geologi Regional Cekungan Asri	4
2.1.1. Tektonik Cekungan Asri	4
2.1.2. Stratigrafi Cekungan Asri	6
2.1.3. Struktur Geologi Cekungan Asri	9
2.2. Sistem <i>Petroleum</i> Cekungan Asri	10

BAB III. DASAR TEORI

3.1. Konsep Metode Seismik Refleksi	13
3.1.1. Penjalaran Gelombang Seismik	13

3.1.2. Pemantulan dan Transmisi Gelombang Seismik	14
3.2. Fisika Batuan	15
3.2.1. Densitas (ρ)	15
3.2.2. Kecepatan Gelombang-P dan Gelombang-S	16
3.2.3. <i>Poisson's Ratio</i>	17
3.3. Metode FRM (<i>Fluid Replacement Model</i>)	19
3.4. AVO (<i>Amplitude Variation with Offset</i>)	23
3.4.1. Prinsip Dasar AVO	23
3.4.2. Persamaan Zoeppritz	24
3.4.3. Persamaan Aki-Richard (1980)	25
3.4.4. <i>AVO Modeling</i>	26

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Peralatan dan Data Penelitian	28
4.1.1. Peralatan yang digunakan	28
4.1.2. Data Sumur	28
4.1.3. Data Seismik	29
4.2. Diagram Alir Penelitian	30
4.2.1. Pengumpulan Data (<i>Gathering Data</i>)	30
4.2.2. Pengolahan Data (<i>Processing Data</i>)	31
4.2.2.1. Pengolahan Data Sumur	31
4.2.2.2. Koreksi <i>Checkshot</i> dan <i>Well Seismic Tie</i>	31
4.2.2.3. FRM (<i>Fluid Replacement Model</i>)	32
4.2.2.4. Pembuatan Model Blok	33
4.2.2.5. Pembuatan 1D <i>Synthetic Model</i>	34
4.2.3. Interpretasi dan Hasil (<i>Interpretation and Result</i>)	34

BAB V. HASIL INTERPRETASI

5.1. Analisa FRM (<i>Fluid Replacement Model</i>)	35
5.2. Pemodelan Sintetik 1D AVO	44

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	46
6.2. Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Daerah Penelitian; (a) Peta lokasi Cekungan Sunda dan Asri (Netherwood, 2000) dan (b) Peta Tektonik Regional Cekungan Sunda dan Asri (<i>Internal Report of CNOOC SES Ltd.</i>	3
Gambar 2.1. Periode tektonik pada Cekungan Asri (Sukanto, <i>et al.</i> , 1998) ...	6
Gambar 2.2. Stratigrafi regional Cekungan Asri (Sukanto, <i>et al.</i> , 1998)	9
Gambar 2.3. Peta Struktur kedalaman batuan dasar dan struktur-struktur utama di Cekungan Asri (Zhu dan Qi, 2005)	10
Gambar 2.4. Sistem Petroleum Cekungan Asri (Sukanto, <i>et al.</i> , 1998).....	12
Gambar 3.1. Prinsip penjalaran gelombang dalam survey seismik refleksi; (a) metode <i>split spread</i> dan (b) metode <i>single-ended spread</i> (Kearey, <i>et al.</i> , 2002)	13
Gambar 3.2. Refleksi dan transmisi gelombang seismik untuk sudut datang tidak sama dengan nol (Yilmaz, 2001)	14
Gambar 3.3. Skema deformasi batuan terhadap gelombang geser (<i>S-wave</i>) dan gelombang kompresi (<i>P-wave</i>) (Goodway, 2001)	16
Gambar 3.4. Grafik hubungan dengan rasio <i>Poisson</i> (Russell, 2008)	18
Gambar 3.5. Hubungan antara offset dengan sudut datang dan sinyal yang terekam reflektor yang sama (Chiburis, <i>et al.</i> , 1993 dalam Sumirah, <i>et al.</i> , 2010)	24
Gambar 3.6. Refleksi dan transmisi gelombang-P untuk sudut datang lebih besar dari nol derajat, $\theta > 0^\circ$ (Russell, 2008)	25
Gambar 3.7. <i>Ostrander Model</i> (Russell, 2008)	26
Gambar 3.8. Model Sintetik <i>Ostrander</i> (Russell, 2008)	27
Gambar 3.9. Kurva reflektivitas terhadap offset model <i>Ostrander</i> (Russell, 2008)	27
Gambar 4.1. <i>Base map survey</i> daerah penelitian	29
Gambar 4.2. Penampang seismik pada <i>Inline 1340 Crossline 1064</i>	29
Gambar 4.3. Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4.4. <i>Wavelet</i> hasil ekstraksi dari data seismik	31

Gambar 4.5. <i>Well seismic tie</i> pada sumur Hana	32
Gambar 4.6. <i>Fluid properties of reservoir</i>	33
Gambar 4.7. <i>Matrix properties</i> dari mineral yang terkandung pada batupasir-342	33
Gambar 4.8. Model blok pada Sumur Hana	34
Gambar 5.1. Parameter matriks dan fluida yang digunakan	35
Gambar 5.2. Hasil substitusi dengan fluida air 100%, gas 100%, dan minyak 100% pada Sumur Hana	36
Gambar 5.3. Grafik V_p terhadap saturasi air pada Sumur Hana	37
Gambar 5.4. Grafik V_s Terhadap saturasi air pada Sumur Hana	38
Gambar 5.5. Grafik densitas batuan tersaturasi terhadap saturasi air pada Sumur Hana	39
Gambar 5.6. Hubungan kecepatan dengan saturasi air pada kasus gas	40
Gambar 5.7. Hubungan kecepatan dengan saturasi air pada kasus minyak	40
Gambar 5.8. Data $\log V_p, V_s$, densitas yang telah mengalami FRM pada Sumur Laras	41
Gambar 5.9. Hubungan V_p terhadap perubahan saturasi air (S_w)	42
Gambar 5.10. Hubungan V_s terhadap perubahan saturasi air (S_w)	43
Gambar 5.11. Hubungan densitas terhadap perubahan saturasi air (S_w)	43
Gambar 5.12. Model sintetik untuk Sumur Hana	45
Gambar 5.13. Model sintetik untuk Sumur Laras	45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data sumur pada lapangan “San Siro”	28
Tabel 5.1. Tabel model fisika batuan reservoir batupasir-342	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.	Kompilasi peta batuan dasar daerah blok SES oleh CNOOC (Peikang W, <i>et al.</i> , 2005)	50
Lampiran B.	Asri Basin Stratigraphy (Sukanto, <i>et al.</i> , 1998)	51
Lampiran C.	Base Map 3D Seismic Survey – HSL Area (CNOOC SES Ltd)	52
Lampiran D.1.	Data seismik yang melalui Sumur Hana <i>Inline</i> 1340	53
Lampiran D.2.	Data seismik yang melalui Sumur Laras <i>Inline</i> 1428	54
Lampiran D.3.	Data seismik yang melalui Sumur Sumi <i>Inline</i> 1414	55
Lampiran E.1.	<i>Well-to-Seismic Tie</i> Sumur Hana <i>Inline</i> 1340	56
Lampiran E.2.	<i>Well-to-Seismic Tie</i> Sumur Laras <i>Inline</i> 1428	57
Lampiran E.3.	<i>Well-to-Seismic Tie</i> Sumur Sumi <i>Inline</i> 1414	58
Lampiran F.1.	Hasil Analisa FRM pada Sumur Hana	59
Lampiran F.2.	Hasil Analisa FRM pada Sumur Laras	60
Lampiran G.1.	<i>Crossplot P-wave vs Water Saturation</i> Sumur Hana	61
Lampiran G.2.	<i>Crossplot P-wave vs Water Saturation</i> Sumur Laras	62
Lampiran G.3.	<i>Crossplot S-wave vs Water Saturation</i> Sumur Hana	63
Lampiran G.4.	<i>Crossplot S-wave vs Water Saturation</i> Sumur Laras	64
Lampiran G.5.	<i>Crossplot Density vs Water Saturation</i> Sumur Hana	65
Lampiran G.6.	<i>Crossplot Density vs Water Saturation</i> Sumur Laras	66
Lampiran G.7.	<i>Crossplot Velocity (Vp & Vs) vs Water Saturation</i> Sumur Hana untuk Kasus <i>Oil</i>	67
Lampiran G.8.	<i>Crossplot Velocity (Vp & Vs) vs Water Saturation</i> Sumur Hana untuk Kasus <i>Gas</i>	68
Lampiran G.9.	<i>Crossplot Velocity (Vp & Vs) vs Water Saturation</i> Sumur Laras untuk Kasus <i>Oil</i>	69
Lampiran G.10.	<i>Crossplot Velocity (Vp & Vs) vs Water Saturation</i> Sumur Laras untuk Kasus <i>Gas</i>	70

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan Nama

FRM Fluid Replacement Model

AVO Amplitudes Variation with Offset

TAF Top Talangakar Formation

Lambang

V_p Kecepatan Gelombang-P

V_s Kecepatan Gelombang-S

ρ Densitas

ρ_b Densitas *bulk* batuan

ρ_M Densitas matriks batuan

ρ_W Densitas air

ρ_{HC} Densitas Hidrokarbon

ϕ Porositas

S_W Saturasi air

k Modulus *bulk*

μ Modulus geser

K_{sat} Modulus *bulk* tersaturasi

K_{dry} Modulus *bulk* batuan

K_m Modulus *bulk* matriks batuan

K_{fl} Modulus *bulk* fluida

β Koefisien biot

ρ_{sat} Densitas batuan tersaturasi

ρ_m Densitas matrik batuan

ρ_{fl} Densitas pori fluida

ρ_{dry} Densitas batuan

μ_{dry} Modulus geser (*shear*) batuan

K_{fl} Modulus *bulk* fluida

K_w Modulus *bulk* air
 K_{HC} Modulus *bulk* hidrokarbon

DAFTAR ISTILAH

FRM (*Fluid Replacement Model*)

FRM (*Fluid Replacement Model*) merupakan metode penggantian fluida yang bertujuan membuat perkiraan apabila suatu reservoir tersaturasi fluida (minyak, gas, air).

Konvolusi (*Convolution*)

Convolution atau konvolusi didefinisikan sebagai cara untuk mengkombinasikan dua buah deret angka yang menghasilkan deret angka yang ketiga. Didalam seismik deret angka tersebut berupa *wavelet*, reflektivitas bumi dan rekaman seismik. Secara matematika, konvolusi adalah integral yang mencerminkan jumlah lingkupan dari sebuah fungsi **a** yang digeser atas fungsi **b** sehingga menghasilkan fungsi **c**. konvolusi dilambangkan dengan asterisk (*).

Wavelet

Wavelet adalah gelombang mini “pulsa” yang memiliki komponen amplitudo, panjang gelombang, frekuensi dan fasa.

Well Seismic Tie

Well Seismic Tie ialah pengikatan data sumur dengan data seismik. Pada prinsipnya *well seismic tie* bertujuan untuk meletakkan horizon seismik pada posisi kedalaman sebenarnya sehingga interpretasi data seismik dapat dikorelasikan dengan data geologi yang biasanya di-plot pada skala kedalaman.