

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi

BAB I. PENDAHULUAN

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

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi Regional Cekungan Makassar Selatan.....	4
2.2 Tektonik dan Struktur Cekungan Makassar Selatan.....	4
2.3 Stratigrafi Regional Cekungan Makassar Selatan.....	6
2.4 <i>Petroleum System</i> Cekungan Makassar Selatan	11

BAB III. DASAR TEORI

3.1 <i>Reservoir</i>	14
3.2 Sifat-Sifat Fisik Batuan <i>Reservoir</i>	15
3.2.1. Porositas	15
3.2.2. Permeabilitas	16
3.2.3. Saturasi.....	17

3.2.4. <i>Resistivity</i>	17
3.2.5. <i>Wettability</i>	18
3.2.6. Tekanan Kapiler	18
3.3 Data Sumur (<i>Well Log</i>)	19
3.3.1. <i>Log Caliper</i>	20
3.3.2. <i>Log Sonic (Log DT)</i>	21
3.3.3. <i>Spontaneous Potential</i>	21
3.3.4. <i>Log Resistivitas</i>	22
3.3.5. <i>Log Gamma ray</i>	22
3.3.6. <i>Log Densitas</i>	23
3.3.7. <i>Log Neutron</i>	24
3.4 Metode Seismik Inversi	24
3.4.1. Teknik Inversi <i>Sparse Spike</i>	27
3.5 Konsep Dasar Seismik Atribut	30
3.6 Seismik Multiatribut	32
3.6.1. <i>Cross plot</i> Atribut	33
3.6.2. Regresi Linear Multiatribut	35
3.6.3. Penggunaan Operator Konvolusi	38
3.6.4. Validasi	39
3.6.5. <i>Neural Networks Multiatribut</i>	42
3.7 Konversi Kedalaman	45
3.8 Atribut <i>Variance</i>	48

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Diagram Alir Penelitian	50
4.2 Analisa Lintasan Seismik	54

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa Zona Target	56
5.2 Analisa Sensitivitas Log	58
5.3 Analisa <i>Well Seismic Tie</i> dan <i>Wavelet</i>	62
5.4 Analisa Struktur dan <i>Horizon</i>	64

5.5 Analisa <i>Time Structure Map</i> dan <i>Depth Structure Map</i>	67
5.6 Analisa Impedansi Akustik.....	71
5.7 Analisa Seismik Multiatribut.....	75
5.8 Analisa Zona Prospek <i>Reservoir</i>	88

BAB VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan	93
6.2 Saran	94

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

LAMPIRAN D

LAMPIRAN E

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta lokasi Cekungan Makassar Selatan (PERTAMINA-JNOC, 1996).....	3
Gambar 2.1	Elemen tektonik utama Sulawesi (Pertamina BPPKA, 1996).....	5
Gambar 2.2	Fase tektonik kompresi Neogen pada penampang seismik SM 95-32 (PERTAMINA-JNOC, 1996).	6
Gambar 2.3	Stratigrafi Regional Cekungan Makassar Selatan (Sasongko, et. al, 2006)	8
Gambar 2.4	Model pengendapan Formasi Tonasa (Wilson, 1995).....	11
Gambar 3.1	Skema percobaan penentuan permeabilitas (Wulan, 2011).....	16
Gambar 3.2	Tekanan dalam pipa kapiler (Wulan, 2011)	19
Gambar 3.3	Hasil konvolusi antara koefisien refleksi dengan jejak seismik (Sukmono, 2000).....	26
Gambar 3.4	Hubungan antara Seismik Inversi, Impedansi Akustik dan Karakterisasi <i>Reservoir</i> (Sukmono, 2000).....	26
Gambar 3.5	Metoda Inversi Seismik (Russel, 1988).....	27
Gambar 3.6	Asumsi dasar <i>Maximum Likelihood Sparse Spike</i> (Abdullah, 2008).....	28
Gambar 3.7	Parameter <i>input</i> inversi <i>Maximum Likelihood Sparse Spike</i> (Abdullah, 2008).....	29
Gambar 3.8	Hasil inversi <i>Maximum Likelihood Sparse Spike</i> (Abdullah, 2008).....	30
Gambar 3.9	Skema Struktur Pembagian Seismik <i>Attribute</i> (Brown 2000).....	32
Gambar 3.10	<i>Conventional crossplot</i> antara log target dan seismik atribut (Russell, 2006)	34
Gambar 3.11	Ilustrasi <i>cross plot</i> dengan menggunakan satu atribut (kiri) dan dua atribut (kanan) (Russell, 2006)	36

Gambar 3.12	Contoh kasus tiga seismik atribut, tiap sampel log target dimodelkan sebagai kombinasi linier dari sampel atribut pada interval waktu yang sama (Russell, 2006).....	36
Gambar 3.13	Perbandingan antara log target (kiri) dengan seismik atribut (kanan) memperlihatkan adanya perbedaan pada kandungan frekuensinya. Untuk mengatasi perbedaan tersebut digunakan operator konvolusi (Russell, 2006)	38
Gambar 3.14	Penggunaan 5 titik operator konvolusi untuk menghubungkan atribut seismik dengan log target (Russell, 2006).....	39
Gambar 3.15	Plot dari prediksi <i>error</i> terhadap jumlah atribut yang digunakan dalam transformasi secara matematis kurva turun secara asimptotis (Russell,2006).....	40
Gambar 3.16	Ilustrasi <i>cross</i> validasi (Russell, 2006).....	41
Gambar 3.17	Plot yang sama seperti (Gambar 3.13) kecuali validasi <i>error</i> total sekarang terlihat sebagai kurva paling atas (Russell, 2006).....	42
Gambar 3.18	Prediksi kurva <i>Probabilistic Neural Network</i> (Russell, 2006).....	43
Gambar 3.19	Arsitektur <i>PNN</i> (Specht, 1990)	44
Gambar 3.20	Proses konversi kedalaman (Schlumberger, 2007)	46
Gambar 3.21	Metode <i>velocity model</i> (Schlumberger, 2007)	47
Gambar 3.22	Δx Perbedaan nilai pada arah x di tiap sampel, sedangkan Δy perbedaan nilai pada arah y di tiap sampel (Tullailah, et al., 2014)	48
Gambar 3.23	Penghitungan atribut <i>variance</i> . Sebelah kiri (gambar peta) mengilustrasikan <i>trace</i> yang dianalisis dilingkupi 8 <i>trace</i> disekitarnya sedangkan sebelah kanan (gambar penampang) menggambarkan analisis jendela penghitungan (Tullailah, et al., 2014)	49
Gambar 4.1	Diagram alir proses seismik multiatribut	50
Gambar 4.2	Diagram alir proses seismik multiatribut (Lanjutan I)	51

Gambar 4.3	Diagram alir proses seismik multiatribut (Lanjutan II).....	52
Gambar 4.4	Peta lintasan seismik.....	55
Gambar 5.1	Korelasi sumur lapangan PRATAMI.....	56
Gambar 5.2	Analisa sensitivitas sumur CB-1	58
Gambar 5.3	Analisa sensitivitas sumur CB-2	59
Gambar 5.4	Analisa sensitivitas sumur CB-4	60
Gambar 5.5	Analisa sensitivitas semua sumur.....	61
Gambar 5.6	<i>Statiscal wavelet</i> yang digunakan untuk proses <i>well seismic tie</i>	63
Gambar 5.7	Hasil <i>well seismic tie</i> pada sumur CB-4.....	63
Gambar 5.8	Penampang seismik analisa struktur pada <i>Inline</i> 1274.....	64
Gambar 5.9	Penampang seismik analisa struktur pada <i>xline</i> 1246	65
Gambar 5.10	Peta <i>slicing</i> atribut <i>variance</i> 1220 ms dan penampang pada <i>inline</i> 1274	66
Gambar 5.11	Peta struktur waktu lapisan Top Res	67
Gambar 5.12	<i>Velocity Model</i> Top Res.....	68
Gambar 5.13	Diagram alir proses konversi <i>time to depth</i>	69
Gambar 5.14	Peta struktur kedalaman lapisan Top Res.....	70
Gambar 5.15	<i>Quality Control</i> Inversi <i>Sparse Spike</i> CB-4	72
Gambar 5.16	Volum Inversi <i>Sparse Spike</i> pada sumur CB-1 <i>inline</i> 1281	73
Gambar 5.17	Peta impedasi akustik <i>Sparse Spike slicing</i> 20 ms di bawah Top Res	74
Gambar 5.18	Data input proses multiatribut log <i>porosity</i> (PHIT) pada semua sumur.....	75
Gambar 5.19	Data input proses multiatribut log <i>saturation water</i> (Sw) pada semua sumur.....	76
Gambar 5.20	<i>Operator length point</i> 4 log <i>porosity</i> (PHIT)	78
Gambar 5.21	<i>Operator length point</i> 1 log <i>saturation water</i> (Sw).....	79
Gambar 5.22	<i>Cross plot regretion linier</i> (kiri). <i>Cross plot Neural network</i> (kanan) dengan log <i>porosity</i> (PHIT).....	80

Gambar 5.23	<i>Cross plot regrestion linier (kiri). Cross plot Neural network (kanan) dengan log saturation water (Sw)</i>	81
Gambar 5.24	<i>Training result neural network log porosity (PHIT)</i>	82
Gambar 5.25	<i>Validation result neural network log porosity (PHIT)</i>	82
Gambar 5.26	<i>Training result neural network log saturation water (Sw)</i>	83
Gambar 5.27	<i>Validation result neural network log saturation water (Sw)</i>	83
Gambar 5.28	Volum porositas dari penampang seismik CB-1 <i>inline</i> 1281	84
Gambar 5.29	Volum saturasi air dari penampang seismik CB-1 <i>inline</i> 1281	85
Gambar 5.30	Peta porositas total <i>slicing</i> 20 ms di bawah Top Res	86
Gambar 5.31	Peta saturasi air <i>slicing</i> 20 ms di bawah Top Res	88
Gambar 5.32	Peta analisa zona prospek. (a) Peta impedansi akustik <i>slicing</i> 20 ms di bawah Top Res, (b) Peta porositas total <i>slicing</i> 20 ms di bawah Top Res, (c) Peta saturasi air <i>slicing</i> 20 ms di bawah Top Res.....	91
Gambar 5.33	Peta prospek <i>reservoir</i>	92

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Tabel kedalaman zona target di setiap sumur	56
Tabel 5.2	Hasil dari proses <i>well seismic tie</i> dengan melakukan proses <i>shifting</i>	64
Tabel 5.3	Hasil analisa sumur dengan Inversi <i>Sparse Spike</i>	72
Tabel 5.4	Tabel data atribut yang digunakan pada log <i>porosity</i> (PHIT).....	78
Tabel 5.5	Tabel data atribut yang digunakan pada log <i>saturation water</i> (Sw)	78

DAFTAR ISTILAH

- AI = Impedansi Akustik yang merupakan kemampuan sebuah medium untuk melewati gelombang seismik, didapatkan dari hasil perkalian densitas dan kecepatan.
- Base Res = Batas bawah *reservoir* pada daerah penelitian.
- PHIT = *Log* porositas total hasil analisa petrofisik.
- PNN = *Probabilistic Neural Networks* merupakan skema interpolasi matematika yang terjadi menggunakan arsitektur *neural network* untuk pelaksanaannya.
- Porositas = Perbandingan volum rongga – rongga pori terhadap volum total seluruh batuan.
- Reservoir* = 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 = *Log* saturasi air hasil analisa petrofisik.
- Top Res = Batas atas *reservoir* pada daerah penelitian.