



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Sari	v
<i>Abstract</i>	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii
Bab I Pendahuluan	
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Perumusan Masalah	3
I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
I.4 Lokasi Penelitian	3
I.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah Penelitian	4
I.6 Penelitian Terdahulu	5
I.7 Luaran dan Manfaat Penelitian	8
I.8 Keaslian Penelitian	10
Bab II Tinjauan Pustaka	
II.1 Tatanan Geologi	12
II.1.1 Geologi Regional Cekungan Sunda	12
II.1.2 Geologi Lapangan Nora	18
II.2 Dasar Teori	21
II.2.1 Konsep Dasar Reservoir Karbonat	22
II.2.2 <i>Reservoir Rock Type</i>	27
II.2.3 Pemodelan 3D <i>Reservoir</i>	33
Bab III Hipotesis dan Metode Penelitian	
III.1 Hipotesis	38
III.2 Metode Penelitian	38
III.2.1 Data Penelitian	38
III.2.2 Tahapan Penelitian	40



III.2.3	Tata Waktu Penelitian.....	42
Bab IV Analisis Fasies dan <i>Rock Type</i>		
IV.1	Analisis Litofasies	44
IV. 2	Analisis Asosiasi Fasies	51
IV.3	Analisis <i>Rock Type</i>	55
Bab V Pemodelan Reservoir		
V.1	Korelasi Sumur	62
V.2	Pemodelan 3D resevoir “Karbonat Baturaja”	67
V.2.1	Pemodelan struktur 3D	67
V.2.2	Pemodelan Asosiasi Fasies	68
V.2.3	Pemodelan <i>Rock Type</i>	72
V.2.4	Pemodelan Porositas	75
V.2.5	Pemodelan Pemeabilitas	80
V.2.6	Pemodelan Saturasi Air Awal	81
V.2.7	Perhitungan Cadangan.....	84
Bab VI	Sintesis	85
Bab VII	Kesimpulan	96
DAFTAR PUSTAKA	97



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Penelitian berada di Lapangan Nora, Cekungan Sunda dan merupakan bagian dari daerah CNOOC SES Ltd (Laporan <i>Internal CNOOC SES Ltd.</i>).....	4
Gambar 1.2	Interpretasi fasies dan sikuen stratigrafi pada N-01 (kiri) dan SN-01 (kanan) (Wicaksono dkk, 1995).....	6
Gambar 1.3	Gambaran rencana luaran penelitian.....	8
Gambar 1.4	Pembuatan <i>rock type</i> dari data <i>routine core</i> yang sebelumnya telah diintegrasikan dengan <i>thin section</i> (kiri), validasi <i>rock type</i> dengan data SCAL (kanan).....	9
Gambar 2.1	Lokasi Cekungan Sunda dan tinggian-tinggian yang membatasi cekungan ini (modifikasi dari Suyono dkk, 2005).....	12
Gambar 2.2	Struktur-struktur pada Cekungan Sunda dimana secara umum dijumpai berarah Utara-Selatan (Wight dkk, 1986).....	13
Gambar 2.3	Kolom stratigrafi pada Cekungan Sunda (Wight dkk., 1986).....	16
Gambar 2.4	Penampang seismik Utara-Selatan (Peikang dkk, 2005).....	18
Gambar 2.5	Peta paleogeografi pengendapan sikuen karbonat pada lapangan penelitian (Wicaksono dkk., 1995)	20
Gambar 2.6	Klasifikasi <i>reefal limestone</i> (Dunham (1962) and Embry & Klovan (1971) di dalam Walker & James, 1992).....	23
Gambar 2.7	Zonasi pada <i>Marginal Reef</i> (James & Bourque di dalam Walker & James, 1992) (kiri), Model <i>Facies Belt</i> (Sarg, 1988) (kanan).....	24
Gambar 2.8	Model analogi Kepulauan Seribu (Park & Crevello, 2005).....	25
Gambar 2.9	<i>Crossplot</i> data porositas-permeabilitas dan penentuan <i>cut off</i> pada <i>intrapartikel porosity</i> dan <i>vuggy porosity</i> (Lonoy, 2006).....	31
Gambar 2.10	Ilustrasi dari pemodelan ke depan (atas) dan pemodelan ke belakang (bawah) dari data seismik (Sukmono, 2007).....	34
Gambar 2.11	<i>Crossplot</i> nilai porositas sumur (sumbu Y) terhadap nilai AI (X) (Laporan <i>Internal CNOOC SES Ltd.</i>).....	35
Gambar 2.12	Model variogram untuk analisis hubungan spatial antar data (sumber : http://wiki.landscapetoolbox.org/doku.php/spatial_analysis_methods:semivariogram_analysis).....	36
Gambar 3.1	Lokasi sumur Lapangan Nora.....	39
Gambar 3.2	Distribusi <i>core</i> dan <i>sidewall core</i> di Lapangan Nora.....	40
Gambar 3.3	Bagan alir kerja analisis data hingga pemodelan dan rekomendasi.....	42
Gambar 4.1	Foto <i>core</i> (atas) dan sayatan tipis (bawah) dari sumur SN-01. Keterangan gambar : <i>Coral</i> (co), alga (al) dan <i>echinoids</i> (ec). Pada gambar terlihat <i>coral</i> mengalami pelarutan dan tersemenkan oleh kalsit. Sayatan tipis yang disajikan merupakan sayatan tipis peneliti sebelumnya.....	46
Gambar 4.2	Foto <i>core</i> dan sayatan tipis diambil dari sumur N-01. Kebanyakan butiran penyusun mengalami pelarutan dan meninggalkan rongga. Keterangan gambar : <i>Miogypsina</i> (mi)	47
Gambar 4.3	Foto <i>core</i> dan sayatan tipis diambil dari sumur SN-01. Keterangan : Intraklas (int). Kehadiran intraklas menunjukkan bukti <i>subaerial exposure</i> . Sayatan tipis yang disajikan merupakan sayatan tipis peneliti sebelumnya.....	48



Gambar 4.4	Foto <i>core</i> dan sayatan tipis diambil dari sumur N-01 Keterangan : <i>platy coral</i> (pl).....	48
Gambar 4.5	Foto <i>core</i> dan sayatan tipis diambil dari sumur N-01 Keterangan : <i>Cycloclypeus</i> (cy).....	49
Gambar 4.6	Foto <i>core</i> dan sayatan tipis diambil dari sumur SN-02. Keterangan : <i>miogypsina</i> (mi).....	50
Gambar 4.7	Foto <i>core</i> diambil pada sumur SN-01.....	50
Gambar 4.8	Interpretasi asosiasi fasies pada sumur NA-01, SN-02, dan SN-01 berdasarkan data <i>core</i>	53
Gambar 4.9	Interpretasi model asosiasi fasies berdasarkan sayatan seismik Utara Selatan (Sayatan seismik di- <i>flatten</i> hanya beberapa <i>milisecond</i> di atas U_Karb Blok Utara).....	54
Gambar 4.10	Foto sayatan tipis. (A) RT 1 (<i>Interkristalin meso-macropores uniform</i> dan <i>vuggy pores association</i> ; $\Phi = 18\% - 39.2\%$, $k = 45-275$ md), (B) RT 2 (<i>Interkristalin micro-mesopores patchy</i> serta <i>vuggy dan atau</i> <i>moldic macropores association</i> ; $\Phi = 12-35.2\%$, $k = 1.4-88$ md), (C) RT 3 (<i>Interkristalin micropores patchy dan vuggy pores atau</i> <i>intrapartikel association</i> ; $\Phi = 10.3 - 35\%$, $k = 0.37-25$ md), (D) RT 4 (<i>Interkristalin micropores patchy association</i> ; $\Phi = 11.4 - 34.5\%$, $k =$ $0.1-14$ md).....	57
Gambar 4.11	<i>Crossplot</i> porositas terhadap permeabilitas dari data <i>core</i>	59
Gambar 4.12	Analisis <i>rock type</i> berdasarkan sayatan tipis dan data <i>routine core</i>	61
Gambar 5.1	Batas perkembangan reservoir “Karbonat Baturaja” pada N-02 berdasarkan interpretasi pada <i>seismic amplitude</i>	63
Gambar 5.2	Korelasi sumur-sumur Nora pada Blok Utara. Garis merah merupakan batas reservoir “Karbonat Baturaja” yang diteliti.....	65
Gambar 5.3	Korelasi sumur-sumur Nora pada Blok Selatan. Garis merah merupakan batas reservoir “Karbonat Baturaja” yang diteliti.....	66
Gambar 5.4	Model struktur Lapangan Nora (sayatan Utara-Selatan).....	68
Gambar 5.5	Perbandingan analisis asosiasi fasies <i>input</i> data dari <i>core</i> dengan hasil <i>neural network</i>	69
Gambar 5.6	Hasil pemodelan asosiasi fasies <i>back reef-lagoon</i> , <i>reef flat</i> dan <i>reef</i> <i>slope</i>	70
Gambar 5.7	Validasi model dengan menggunakan histogram (kiri), dan validasi model dengan menggunakan sumur SN-05 (kanan).....	71
Gambar 5.8	Perbandingan analisis <i>rock type input</i> data dari <i>core</i> dengan hasil <i>neural network</i>	73
Gambar 5.9	Hasil pemodelan <i>rock type</i> (sayatan Utara-Selatan).....	74
Gambar 5.10	Validasi model <i>rock type</i> dengan menggunakan histogram (kiri), dan validasi model dengan menggunakan sumur SN-05 (kanan).....	75
Gambar 5.11	Contoh perbandingan data porositas <i>core</i> terhadap porositas.....	75
Gambar 5.12	(a) <i>Crossplot</i> pada data sumur : porositas terhadap densitas (atas kiri), <i>crossplot</i> porositas terhadap AI (atas kanan). <i>Crossplot trend</i> densitas terhadap AI (perbandingan <i>trend</i> sumur dan model AI) (bawah).....	77
Gambar 5.12	(b) Sayatan AI “Karbonat Baturaja” Utara-Selatan (bawah)(data hasil interpretasi peneliti terdahulu).....	78
Gambar 5.13	Hasil pemodelan porositas.....	79



Gambar 5.14	Validasi porositas dengan menggunakan histogram (kiri atas) dan dengan menggunakan sumur kunci SN-05 (kanan) serta korelasi model dan sumur kundi (kiri bawah).....	80
Gambar 5.15	Hasil pemodelan permeabilitas.....	81
Gambar 5.16	<i>Crossplot</i> saturasi <i>brine water</i> dan tekanan kapileer (P_c) (atas), <i>crossplot</i> saturasi <i>brine water</i> dan <i>J function</i>	82
Gambar 5.17	Model saturasi air mula-mula.....	83
Gambar 6.1	Diagram pagar model asosiasi fasies.....	88
Gambar 6.2	Diagram pagar model <i>rock type</i>	89
Gambar 6.3	Korelasi sumur Nora Utara-Selatan yang memperlihatkan ketebalan reservoir “Karbonat Baturaja”.....	90
Gambar 6.4	<i>Rock type</i> (atas) dan permeabilitas (bawah) yang dilewati interval tes.	93



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keaslian Penelitian.....	11
Tabel 2.1	Komposisi penyusun dan mineralogi batuan karbonat (Tucker, 1990).....	26
Tabel 2.2	Klasifikasi tipe pori (Lucia (1995) dan Choquette & Pray (1970) di dalam (Lonoy, 2006).....	28
Tabel 2.3	Klasifikasi tipe pori (Lonoy, 2006).....	29
Tabel 3.1	Tabel tata waktu penelitian.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data porositas dan permeabilitas dari data <i>core</i>	99
Lampiran 2. Tabell Perhitungan <i>Flow Zone Indicator</i>	100
Lampiran 3a. Tabel deskripsi sayatan petrografi N-01.....	102
Lampiran 3b. Tabel deskripsi sayatan petrografi SN-01	107
Lampiran 3c. Tabel deskripsi sayatan petrografi SN-02	109
Lampiran 4a. Kolom Stratigrafi N-01.....	112
Lampiran 4b. Kolom Stratigrafi SN-01	116
Lampiran 4c. Kolom Stratigrafi SN-02	121