

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
PERNYATAAN.....	ii
SERTIFIKAT TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
SARI.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	2
I.3. Maksud dan Tujuan.....	2
I.4. Lokasi Penelitian.....	3
I.5. Batasan Permasalahan.....	3
I.6. Peneliti Terdahulu.....	4
I.7. Keaslian dan Manfaat Penelitian.....	6
BAB II. GEOLOGI REGIONAL DAERAH PENELITIAN	
II.1. Tatanan Tektonik Regional.....	7
II.2. Tatanan Stratigrafi Regional.....	11
II.3. Evolusi Cekungan.....	15
II.4. <i>Petroleum System</i> Daerah Penelitian.....	16
BAB III. KAJIAN PUSTAKA	
III.1. Klasifikasi Batuan Karbonat.....	21
III.2. Fasies Dan Lingkungan Pengendapan Batuan Karbonat.....	22

III.3. Diagenesis Batuan Karbonat.....	28
III.4. Lingkungan Diagenesis Batuan Karbonat.....	30
III.5. Petrofisika Batuan Karbonat.....	33
III.6. Hipotesis.....	41

#### BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

IV.1 Cara Penelitian.....	42
IV.1.1 Alat.....	42
IV.1.2 Data.....	42
IV.1.2.1 Data <i>Well Log</i> .....	43
IV.1.2.2 Data <i>Cutting</i> .....	43
IV.1.2.3 Data <i>Core</i> dan <i>Thin Section</i> .....	44
IV.1.2.4 Data <i>Special Core Analysis</i> .....	45
IV.2 Tahapan Penelitian.....	46
IV.2.1 Tahap Pendahuluan dan Studi Pustaka.....	46
IV.2.2 Tahap Pengumpulan Data.....	46
IV.2.3 Tahap Analisis Data dan Interpretasi.....	46
IV.2.3.1 Analisis Fasies.....	46
IV.2.3.2 Analisis Lingkungan Pengendapan.....	47
IV.2.3.3 Analisis Diagenesis.....	47
IV.2.3.4 Analisis Lingkungan Diagenesis.....	47
IV.2.3.5 Analisis Petrofisik Batuan Karbonat.....	47
IV.2.3.6 Analisis Perkembangan Nilai Porositas.....	47
IV.2.4 Tahap Penyelesaian dan Penulisan Laporan.....	48
IV.3 Tata Waktu Penelitian.....	49

#### BAB V. PENENTUAN FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN

V.1 Penentuan Fasies dan Lingkungan Pengendapan Karbonat Formasi Kujung, Lapangan Damatra.....	50
V.1.1 Fasies <i>Bioclastic Mudstone-Wackestone</i> .....	57
V.1.2 Fasies <i>Bioclastic Wackestone</i> .....	58
V.1.3 Fasies <i>Large Foram Bioclastic Wackestone</i> .....	60

V.1.4 Fasies <i>Echinoid Bioclastic Wackestone</i> .....	62
V.1.5. Fasies <i>Pellagic Foram Bioclastic Wackestone</i> .....	63
V.1.6 Fasies <i>Coralline Wackestone</i> .....	64
V.1.7 Fasies <i>Bioclastic Packestone</i> .....	65
V.1.8 Fasies <i>Large Foram Bioclastic Packestone</i> .....	67
V.1.9 Fasies <i>Coralline Bioclastic Packestone</i> .....	69
V.1.10 Fasies <i>Bioclastic Grainstone</i> .....	71
V.1.11 Fasies <i>Large Foram Bioclastic Boundstone</i> .....	73
V.1.12 Fasies <i>Coralline Bioclastic Boundstone</i> .....	75
V.2 Platform Reservoir Karbonat Daerah Penelitian.....	77
V.3 Stratigrafi Sikuen dan Proses Pembentukan Karbonat Formasi Kujung Lapangan Damatra.....	79
BAB VI. PENENTUAN DIAGENESIS DAN PERHITUNGAN PETROFISIK	
BATUAN KARBONAT	
VI.1 Penentuan Diagenesis.....	83
VI.1.1 Tahapan Diagenesis Reservoir Karbonat.....	88
VI.1.2 Lingkungan Diagenesis.....	88
VI.2 Perhitungan Nilai Kandungan <i>Shale</i> .....	90
VI.3 Perhitungan Nilai Porositas.....	95
VI.4 Perhitungan Nilai Saturasi Air (Sw).....	102
VI.5 Perhitungan Nilai Permeabilitas.....	107
VI.6 Korelasi Lingkungan Pengendapan dan Diagenesis.....	110
VI.7 Perkembangan Nilai Porositas dengan Proses Diagenesis.....	115
BAB VII. KESIMPULAN.....	123
DAFTAR PUSTAKA.....	124
LAMPIRAN.....	127

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi Penelitian .....	3
Gambar 2.1. Susunan Tektonik Regional untuk Cekungan Jawa Timur.....	7
Gambar 2.2. Tipe Basement Cekungan Jawa Timur.....	8
Gambar 2.3. Sketsa sejarah Tektonis Cekungan Jawa Timur.....	9
Gambar 2.4. Pembagian Cekungan Jawa Timur Utara menjadi 4 area ( <i>Northern Platform, Central High, Central Deep, dan Southern Basin</i> ).....	10
Gambar 2.5. Pola Struktural Cekungan Jawa Timur Utara.....	11
Gambar 2.6. Kolom Stratigrafi Cekungan Jawa Timur Utara.....	12
Gambar 2.7. Regional <i>Petroleum System Chart</i> di Cekungan Jawa Timur Utara.....	16
Gambar 3.1. Klasifikasi Batuan Karbonat.....	21
Gambar 3.2. Hubungan antara Lingkungan Sedimen dan Fasies Sedimen.....	23
Gambar 3.3. Klasifikasi Lingkungan Deposisi.....	23
Gambar 3.4. Karbonat <i>platform</i> .....	24
Gambar 3.5. Ilustrasi Hubungan Pertumbuhan Karbonat <i>Platform</i> dan Kenaikan Muka Air Laut.....	25
Gambar 3.6. Ilustrasi Lingkungan Pengendapan Karbonat.....	27
Gambar 3.7. Empat Tahapan Pertumbuhan <i>Reef</i> .....	30
Gambar 3.8. Lingkungan Diagenesis Batuan Karbonat.....	31
Gambar 3.9. Jenis-Jenis Porositas Batuan Karbonat. ....	37
Gambar 4.1. Data <i>Well Log</i> Sumur TIPL.....	43
Gambar 4.2. Data <i>Mudlog</i> Pada Sumur TIPL.....	44
Gambar 4.3. Data <i>Core</i> dan Data <i>Thin Section</i> Sumur TIPL-1.....	45
Gambar 4.4. Diagram Alir Penelitian.....	48
Gambar 5.1. Lokasi Sumur Penelitian.....	50
Gambar 5.2. Korelasi Kedalaman antara Data <i>Well Log</i> dengan Data <i>Core</i> # 1 (6982.25 feet – 7039.25 feet) dan <i>Core</i> # 2 (7309 feet – 7366.58 feet) pada Sumur TIPL-1. Berdasarkan Hasil Pengamatan Fasies Batuan Karbonat pada <i>Core</i> # 1 adalah <i>Wackestone – Packstone</i> dan <i>Core</i> # 2 adalah <i>Packstone - Grainstone</i> .....	52
Gambar 5.3. Kenampakan <i>core</i> # 1 pada sumur TIPL-1 (Interval 6980 feet – 7040 feet).....	53

Gambar 5.4. Kenampakan <i>core</i> # 2 pada sumur TIPL-1 (Interval 7308 feet – 7367 feet).....	54
Gambar 5.5. Korelasi Kedalaman antara Data <i>Well Log</i> dengan Data <i>Core</i> # 3 (7789.83 feet – 7843.50 feet) pada Sumur TIPL-4. Berdasarkan Hasil Pengamatan Fasies Batuan Karbonat pada <i>Core</i> # 3 adalah <i>Packestone</i> .....	55
Gambar 5.6. Kenampakan <i>core</i> # 3 pada sumur TIPL-4 (Interval 7786 feet – 7846 feet).....	56
Gambar 5.7. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Bioclastic Mudstone-Wackestone</i> Sumur TIPL-1 (7327.83 feet).....	57
Gambar 5.8. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Bioclastic Wackestone</i> Sumur TIPL-1 (7009.38 feet).....	59
Gambar 5.9. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Bioclastic Wackestone</i> Sumur TIPL-4 (7824.08 feet).....	60
Gambar 5.10. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Large Foram Bioclastic Wackestone</i> Sumur TIPL-1 (7028.67 feet).....	61
Gambar 5.11. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Echinoid Bioclastic Wackestone</i> Sumur TIPL-4 (7833.92 feet).....	63
Gambar 5.12. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Pellagic Foram Bioclastic Wackestone</i> Sumur TIPL-1 (7310.42 feet).....	64
Gambar 5.13. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Coralline Wackestone</i> Sumur TIPL-1 (7331.58 feet).....	65
Gambar 5.14. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Bioclastic Packestone</i> Sumur TIPL-1 (7358.75 feet).....	66
Gambar 5.15. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Bioclastic Packestone</i> Sumur TIPL-4 (7804.8 feet).....	67
Gambar 5.16. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Large Foram Bioclastic Packestone</i> Sumur TIPL-1 (6982.25 feet).....	68
Gambar 5.17. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Large Foram Bioclastic Packestone</i> Sumur TIPL-4 (7815.50 feet).....	69
Gambar 5.18. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Coralline Bioclastic Packestone</i> Sumur TIPL-1 (7343.33 feet).....	70
Gambar 5.19. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Bioclastic Grainstone</i> Sumur TIPL-1 (7365.67 feet).....	71
Gambar 5.20. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Bioclastic Grainstone</i> Sumur TIPL-4 (7811.92 feet).....	72

Gambar 5.21. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Large Foram Bioclastic Boundstone</i> Sumur TIPL-1 (7366.58 feet).....	73
Gambar 5.22. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Large Foram Bioclastic Boundstone</i> Sumur TIPL-4 (7830.08 feet).....	74
Gambar 5.23. <i>Core</i> dan Sayatan Petrografi Fasies <i>Coralline Bioclastic Boundstone</i> Sumur TIPL-1 (7350.83 feet).....	75
Gambar 5.24. Fasies dan Lingkungan Pengendapan Sumur TIPL-1 Berdasarkan Data <i>Core</i> # 1 (6982 feet – 7039 feet).....	76
Gambar 5.25. Penampang Seismik 2-D Formasi Kujung Unit I, Lapangan Damatra Cekungan Jawa Timur Utara.....	77
Gambar 5.26. Model 2-D Reservoir pada Formasi Kujung Unit I, Lapangan Damatra Cekungan Jawa Timur Utara.....	78
Gambar 5.27. Ringkasan Stratigrafi Formasi Kujung, Lapangan Damatra dari Sumur TIPL-1.....	82
Gambar 6.1. Mikritisasi pada Sumur TIPL-1 7015 feet dan TIPL-4 7843.5 feet.....	84
Gambar 6.2. Pelarutan pada Sumur TIPL-1 7364 feet dan TIPL-4 7839 feet.....	84
Gambar 6.3. Semen Kalsit <i>Blocky &amp; Syntaxial Overgrowth</i> pada Sumur TIPL-1 7018 feet dan TIPL-4 7799 feet.....	85
Gambar 6.4. Kompaksi pada Sumur TIPL-1 7327 feet.....	86
Gambar 6.5. Neoformisme pada Sumur TIPL-1 6996 feet.....	87
Gambar 6.6. Dolomitisasi pada Sumur TIPL-4 7791 feet dan 7824 feet.....	88
Gambar 6.7. Model Lingkungan Diagenesis.....	89
Gambar 6.8. Histogram Nilai Gamma Ray Maximum dan Minimum.....	91
Gambar 6.9. Hasil Analisis Nilai <i>Vshale</i> berdasarkan Nilai <i>Log</i> Gamma Ray pada Sumur TIPL-1, TIPL-2, TIPL-3, dan TIPL-4. Sumur TIPL-1 Memiliki Nilai <i>Vshale</i> yang Paling Besar Diantara Sumur TIPL-2, TIPL-3, dan TIPL-4.....	94
Gambar 6.10. Parameter Picking dalam Penentuan Nilai Densitas-Neutron Matriks, <i>Wet Clay</i> , dan <i>Dry Clay</i> pada Formasi Kujung Sumur TIPL-1 dan TIPL-2.....	96
Gambar 6.11. Parameter Picking dalam Penentuan Nilai Densitas-Neutron Matriks, <i>Wet Clay</i> , dan <i>Dry Clay</i> pada Formasi Kujung Sumur TIPL-3 dan TIPL-4.....	97
Gambar 6.12. Perbandingan Porositas Total (PHIT) dengan <i>Routine Core Analysis</i> .....	99
Gambar 6.13. Hasil Analisis Nilai Porositas Total (PHIT) dan Porositas Efektif (PHIE) Berdasarkan Densitas-Neutron pada Sumur TIPL-1, TIPL-2,	

	TIPL-3, dan TIPL-4. Nilai Porositas Total dengan Porositas Efektif pada Sumur TIPL-1 Menunjukkan Perbedaan yang Signifikan.....	101
Gambar 6.14.	Perbandingan <i>Saturation Water</i> (Sw) dengan <i>Routine Core Analysis</i> .....	104
Gambar 6.15.	Hasil Analisis Nilai Saturasi Air Berdasarkan Metode Archie, Indonesia, dan Simandoux pada Sumur TIPL-1, TIPL-2, TIPL-3, dan TIPL-4. Metode Perhitungan Archie Tidak Digunakan Pada Sumur TIPL-1 Karena Kandungan <i>Vshale</i> Tinggi. Range Nilai Antara Ketiga Metode pada Setiap Interval Kedalaman Hampir Sama.....	106
Gambar 6.16.	Hasil Analisis Nilai Permeabilitas Berdasarkan Metode Wylie-Rose pada Sumur TIPL-1, TIPL-2, TIPL-3, dan TIPL-4. Nilai Permeabilitas yang Cukup Bagus Ditunjukkan pada Sumur TIPL-2, TIPL-3, dan TIPL-4.....	109
Gambar 6.17.	Korelasi Struktur Berdasarkan Lingkungan Pengendapan Karbonat Formasi Kujung, Lapangan Damatra.....	111
Gambar 6.18.	Korelasi Struktur Berdasarkan Lingkungan Diagenesis Karbonat Formasi Kujung, Lapangan Damatra.....	114
Gambar 6.19.	Hubungan Porositas dan Proses Diagenesis.....	115
Gambar 6.20.	Evolusi Porositas Daerah pada Karbonat Formasi Kujung, Lapangan Damatra. Hasil Analisis Menunjukkan Bahwa Penambahan Nilai Porositas Lebih Banyak Dibandingkan dengan Penurunan Nilai Porositas yang Merupakan Hasil dari Proses Diagenesi.....	120

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Daftar Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 3.1. Nilai Densitas Batuan yang Umum Dijumpai.....	35
Tabel 4.1. Tabel Ketersediaan Data.....	42
Tabel 4.2. Rencana Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	49
Tabel 6.1. Data Perhitungan Nilai $V_{shale}$ pada Formasi Kujung, Lapangan Damatra..	92
Tabel 6.2. Data <i>Well Report</i> Sumur TIPL-4 dan Data Porositas Hasil Perhitungan.....	98
Tabel 6.3. Data Perhitungan Nilai Rata-Rata $S_w$ pada Formasi Kujung, Lapangan Damatra.....	102
Tabel 6.4. Data <i>Well Report</i> Sumur TIPL-4 pada kedalaman 7789.83 – 7811.92 feet..	103
Tabel 6.5. Data Perhitungan nilai $S_w$ pada Sumur TIPL-4.....	103
Tabel 6.6. Data Perhitungan Nilai Permeabilitas pada Formasi Kujung, Lapangan Damatra.....	107
Tabel 6.7. Ringkasan Fasies, Lingkungan Pengendapan, dan Nilai Porositas Sumur TIPL-4 Formasi Kujung, Lapangan Damatra.....	117

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Core Analysis</i> TIPL-1 Well (Core # 1).....	127
Lampiran 2. <i>Core Analysis</i> TIPL-1 Well (Core # 2).....	130
Lampiran 3. <i>Core Analysis</i> TIPL-4 Well (Core # 3).....	133
Lampiran 4. Fasies dan Lingkungan Pengendapan Sumur TIPL-1 Berdasarkan Data Core # 2 (7309 feet – 7366 feet).....	135
Lampiran 5. Fasies dan Lingkungan Pengendapan Sumur TIPL-4 Berdasarkan Data Core # 3 (7789 feet – 7843 feet).....	136
Lampiran 6. Proses Pembentukan Reservoar Karbonat Formasi Kujung, Lapangan Damatra Cekungan Jawa Timur Utara.....	137
Lampiran 7. Ringkasan Stratigrafi Formasi Kujung, Lapangan Damatra dari Sumur TIPL-2.....	138
Lampiran 8. Ringkasan Stratigrafi Formasi Kujung, Lapangan Damatra dari Sumur TIPL-3.....	139
Lampiran 9. Ringkasan Stratigrafi Formasi Kujung, Lapangan Damatra dari Sumur TIPL-4.....	140
Lampiran 10. Nilai Petrofisika Formasi Kujung, Lapangan Damatra.....	141