

DAFTAR ISI

JUDUL	
PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
IJIN PENGGUNAAN DATA	iii
KATA PENGANTAR	v
SARI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR GAMBAR	3
BAB I PENDAHULUAN	8
1.1. Latar Belakang	8
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Tujuan Penelitian	10
1.4. Lokasi Penelitian.....	10
1.5. Peneliti Terdahulu	12
1.6. Luaran Penelitian	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
2.1. Geologi Regional	13
2.2. Stratigrafi Daerah Penelitian	18
2.2.1. Tektono-stratigrafi.....	18
2.2.2. Batuan Sedimen Kambrium	22
2.2.3. Batuan Sedimen Ordovisium.....	22
2.2.4. Batuan Sedimen Devon	22
2.2.5. Batuan Sedimen Permian dan Trias	23
2.3. Sistem Perminyakan di Cekungan Arafura.....	24
2.4. Sifat Fisis Batuan dan Inversi Impedansi Seismik (AI).....	29
BAB III HIPOTESA DAN METODE PENELITIAN.....	33
3.1. Hipotesa	33
3.2. Metode Penelitian	34
3.2.1. Alat dan Bahan	34
3.2.2. Tahapan Penelitian	34
3.2.3. Bagan Alir Penelitian	35

BAB IV PEMAPARAN DATA	36
4.1. Ketersediaan Data	36
4.2. Data Seismik	37
4.3. Data Sumur	37
4.4. Interpretasi	38
4.5. Karakter Log Batuan	40
4.6. Korelasi Sumur	41
4.7. Distribusi Litologi Lateral	45
BAB V STRATIGRAFI DAN KARAKTER BATUAN PENYUSUN	51
5.1. Batuan Kambrium	51
5.2. Batuan Ordovisium	53
5.3. Batuan Siluria, Devon dan Karbon	57
5.4. Batuan Permian	58
BAB VI DISTRIBUSI LITOLOGI & EVOLUSI CEKUNGAN	63
6.1. Batuan Ordovisium	63
6.2. Batuan Permian	70
6.3. Evolusi Cekungan	77
6.3.1. Zaman Ordovisium	78
6.3.2. Zaman Siluria, Devon hingga Karbon	79
6.3.3. Zaman Permian	79
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	87
7.1. Kesimpulan	87
7.2. Saran	89
REFERENSI	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar-I.	Lokasi penelitian di perairan Arafura pada batas wilayah Indonesia dan Australia (dimodifikasi dari Darman dan Sidi, 2000)	11
Gambar-II.1.	Rekonstruksi tektonik proses pembentukan benua Australia (digambarkan oleh lingkaran merah) dari Trias hingga Karbon. Lempeng tektonik bergerak dari selatan ke utara dan mulai terbentuk daratan Australia mulai pada Karbon Awal (Metcalf, 1996).....	14
Gambar-II.2.	Bentukan benua Australia (ditandai oleh lingkaran merah) mulai stabil pada Jura Akhir hingga menempati posisinya pada Present Day (Metcalf, 1996)	15
Gambar-II.3.	Proses pembentukan dan bukaan cekungan Arafura (ditandai oleh lingkaran merah) pada umur Permian Awal hingga Trias Akhir (Carlton, 2001).....	16
Gambar-II.4.	Peta anomali gaya berat regional, warna merah dan kuning merupakan anomali gaya berat bernilai tinggi (berasosiasi dengan struktur tinggian) dan warna biru hingga ungu merupakan anomaly gaya berat bernilai rendah (berasosiasi dengan struktur rendahan) (Sapiie, 2014)	17
Gambar-II.5.	Korelasi kolom stratigrafi Cekungan Arafura dan cekungan disekitarnya (modifikasi dari Bradshaw dkk., 1990)	20
Gambar-II.6.	Korelasi regional formasi batuan di Goulburn Graben di wilayah cekungan Arafura bagian selatan (Ahmad and Munson, 2013)	21
Gambar-II.7.	Singkapan batuan Permian di wilayah Gunung Botak Ransiki-Bintuni, Papua (Sukhyar dan Fakhruddin, 2013).....	24
Gambar-II.8.	Contoh core batuan Permian pada sumur Kola-1 (Sukhyar dan Fachruddin, 2013)	26
Gambar-II.9.	Korelasi reservoir Devon pada Goulburn Graben cekungan Arafura (Miharwatiman dkk, 2013).	28
Gambar-II.10.	Respon cepat rambat gelombang P pada formasi batuan (Hilterman, 1997).....	30
Gambar-II.11.	Gambaran sederhana hubungan akustik impedansi batuan terhadap koefisien refleksi formasi batuan (Bhatia, 1986)	31
Gambar-II.12.	Model Konvolusi Seismik untuk menentukan nilai AI secara Kuantitatif (Anonim, 2014).....	32
Gambar-III.	Bagan alir penelitian	35

Gambar-IV.1. Peta kegiatan eksplorasi berupa survei 2D seismik dan pemboran sumur di lokasi penelitian (dimodifikasi dari Patra Nusa Data, 2014).....	36
Gambar-IV.2. Contoh Data Seismik ber-vintage 1990	37
Gambar-IV.3. Contoh Data Seismik ber-vintage 2000	38
Gambar-IV.4. Time-Depth Chart dari data check-shot sumur X-1.....	40
Gambar-IV.5. Karakter log sumur X-1 terbagi menjadi dua zona batuan Permian yaitu batuan Ordovisium dan batuan Permian.....	42
Gambar-IV.6. Cross-Plot Neutron dan Densitas pada batuan Ordovisium (sebelah kanan) dan batuan Permian (sebelah kiri),	43
Gambar-IV.7. Cross-Plot P-Wave dan Densitas pada batuan Ordovisium (sebelah kanan) dan batuan Permian (sebelah kiri).....	43
Gambar-IV.8. Cross-Plot Neutron dan P-Wave pada batuan Ordovisium (sebelah kanan) dan batuan Permian (sebelah kiri).....	43
Gambar-IV.9. Cross-Plot perhitungan log Matrix Apperent P-Wave dan Densitas.....	44
Gambar-IV.10. Pengikatan data sumur dan data seismik menggunakan wavelet seismik pada sumur X-1 dengan hasil korelasi 32.6%	44
Gambar-IV.11. Koreksi data Sonic log hasil well-tie sumur X-1.....	45
Gambar-IV.12. Hasil analisa petrofisik singkat pada sumur X-1 yang menunjukkan keberadaan zona reservoir batupasir pada rentang umur Paleozoikum.	46
Gambar-IV.13. Interpretasi seismik pada lintasan regional dari selatan hingga utara cekungan Arafura.	47
Gambar-IV.14. Input pemodelan maju (forward modelling) berdasarkan data seismik dan horison-horison hasil interpretasi.	48
Gambar-IV.15. Hasil pemodelan maju (forward modelling) berdasarkan data seismik dan horison-horison hasil interpretasi.	49
Gambar-IV.16. Hasil pemodelan mundur AI (invers modelling).....	50
Gambar-V.1. Korelasi regional sumur Arafura-1, Goulburn-1, X-1, dan ASM-1.....	52
Gambar-V.2. Jejak minyak pada batuan Kambrium pada Arafura-1 (Kennard dkk, 2007)	54
Gambar-V.3. Peta Struktur di blok X pada umur Kambrium. Area penelitian terletak diantara dua struktur tinggian.....	54
Gambar-V.4. Peta Ketebalan Sedimen Batuan Paleozoikum dari Kambrium hingga Kapur Bawah di Area Penelitian yang mencapai 1,8 s atau sekitar 3.800 m.	55

Gambar-V.5.	Sisipan mineral Muscovit pada batupasir dolomit kedalaman 1.853m.....	56
Gambar-V.6.	Sayatan Core batuan pada kedalaman 2.852m mengindikasikan komposisi mineral lempung 40% dan quartz 60%.....	56
Gambar-V.7.	Sayatan Core batuan pada kedalaman 3.156m dijumpai kenamaan material organik pada batuan dolomit.	56
Gambar-V.8.	Photomicroscopy dari Sumur X-1 kedalaman 2.580 m (Corelab, 2011).	57
Gambar-V.9.	Batupasir Devon pada lingkungan non-marine hingga nearshore shallow marine yang berasal ditembus oleh sumur Torres-1 dan Arafura-1 di cekungan Arafura bagian selatan.....	58
Gambar-V.10.	Contoh cutting pada batuan Permian kedalaman 1.250 m, didominasi batupasir dan kaya kandungan quartz.	59
Gambar-V.11.	Photomicroscopy dari Sumur X-1 kedalaman 620 m dan 1.210 m (Corelab, 2011).	60
Gambar-V.12.	Rangkuman Analisa Geokimia sumur X-1 menunjukkan zona atas memiliki indikasi kehadiran hidrokarbon yang tinggi (Corelab, 2011).	62
Gambar-VI.1.	Peta Struktur pada Ordovisium terdapat Tiga Struktur Tinggian (X-1, X-2, dan X-3) dan Dua Rendahan (L-1 dan L-2)	64
Gambar-VI.2.	Penampang Vertikal Struktur X-1 dan X-3 pada Lintasan D070942, dibatasi oleh Dua Buah Sesar.....	65
Gambar-VI.3.	Penampang Vertikal Struktur Antiklin X-2 pada Lintasan D050804.....	66
Gambar-VI.4.	Penampang Vertikal Struktur Antiklin X-2 pada Lintasan D060808 hingga D050808.	67
Gambar-VI.5.	Peta AI Ordovisium Akhir bagian atas mengindikasikan Sebaran Lateral Batupasir. Pola Lateral berupa kanal ditunjukkan oleh Sebaran AI Rendah antara 38.000-38.500 (ft/s)*(g/cc).....	69
Gambar-VI.6.	Peta AI Ordovisium Akhir mengindikasikan Sebaran Lateral Batuan Karbonat. Zona AI Rendah kemungkinan merupakan Zona Batuan Karbonat yang Porus dengan Nilai AI berkisar 30.000-34.000 (ft/s)*(g/cc).	70
Gambar-VI.7.	Peta Isochore Permian menunjukkan Ketebalan Maximum hingga 720 ms dan terdapat Zona Erosional yang berada di sebelah Utara.....	70
Gambar-VI.8.	Zona AI Relative Lebih Rendah pada rentang 15.000-20.000 (ft/s)*(g/cc) pada Interval Sedimen Permian Akhir.	71

Gambar-VI.9. Zona AI Permian Awal-A yang memiliki 4 (empat) Area AI Relatif Tinggi yaitu EP-A1, EP-A2, EP-A3 dan EP-A4.....	72
Gambar-VI.10. Zona AI Permian Awal-B pada litologi batuan karbonat dengan nilai AI 33.000-36.000 (ft/s)*(g/cc) tersebar hampir merata di area penelitian.	74
Gambar-VI.11. Peta Struktur dalam ms pada Kapur Atas (sebelah kiri) dan Kapur Bawah (sebelah kanan). Sumur X-1 terletak pada Flank dari Struktur Tinggian disebelah Selatan Area Penelitian.	75
Gambar-VI.12. Peta Ketebalan Sedimen Kapur (dalam ms). Rata-Rata Ketebalan berkisar 50 ms hingga 100 ms.	76
Gambar-VI.13. Rentang nilai AI pada Kapur atas dengan rerata 8.000-20.000 (ft/s)*(g/cc) (kiri) dan Cretaceus bawah dengan rerata 15.000-35.000 (ft/s)*(g/cc) (kanan).	76
Gambar-VI.14. Distribusi Lateral Attribut Amplitudo AI pada Kapur Bawah yang mengindikasikan Zona AI Tinggi pada 3 Area (CA, CB, dan CC) yang kemungkinan merupakan Zona Dominan Batuserpih.	77
Gambar-VI.15. Flatening Seismik pada umur Ordovisium Akhir. Stratigrafi batuan Ordovisium terekam semakin menebal ke selatan dan terekam menipis di sebelah utara.	81
Gambar-VI.16. Flatening Seismik pada umur Permian Awal. Stratigrafi batuan Karbon dan Devon hanya diendapkan secara terbatas di sebelah selatan, dan diendapkan tipis di sebelah utara, namun tidak terekam baik di bagian tengah (MP Graben).	82
Gambar-VI.17. Flatening Seismik pada umur Kapur bawah. Stratigrafi batuan Permian dijumpai cukup berkembang baik di bagian tengah (MP Graben) dan mengalami erosi akibat pengangkatan batuan pada Permian Akhir.	83
Gambar-VI.18. Flatening Seismik pada umur Kapur atas. Goulburn Graben dan MP Graben terletak pada wilayah yang stabil kecuali pada Aru High yang mengalami penurunan stuktur dan diendapkan batuan Kapur cukup tebal.....	84
Gambar-VI.19. Rekonstruksi Stratigrafi berarah Selatan Utara pada Cekungan Arafura. Blok-X (MP Graben) terletak Pada Stratigrafi yang berbeda dengan Stratigrafi pada Goulburn Graben.	85
Gambar-VI.20. Kemenerusan Stratigrafi berdasarkan sumur X-1.	86

DAFTAR TABEL

Tabel-1.	Parameter umum data cepat rambat dan desitas pada tipe-tipe formasi batuan (Mavco, tanpa tahun).....	32
Tabel-2.	Ketersedian data lintasan seismik di sekitar area penelitian.	39
Tabel-3.	Analisa Routine Cores dari Sidewall Cores sumur X-1.....	62