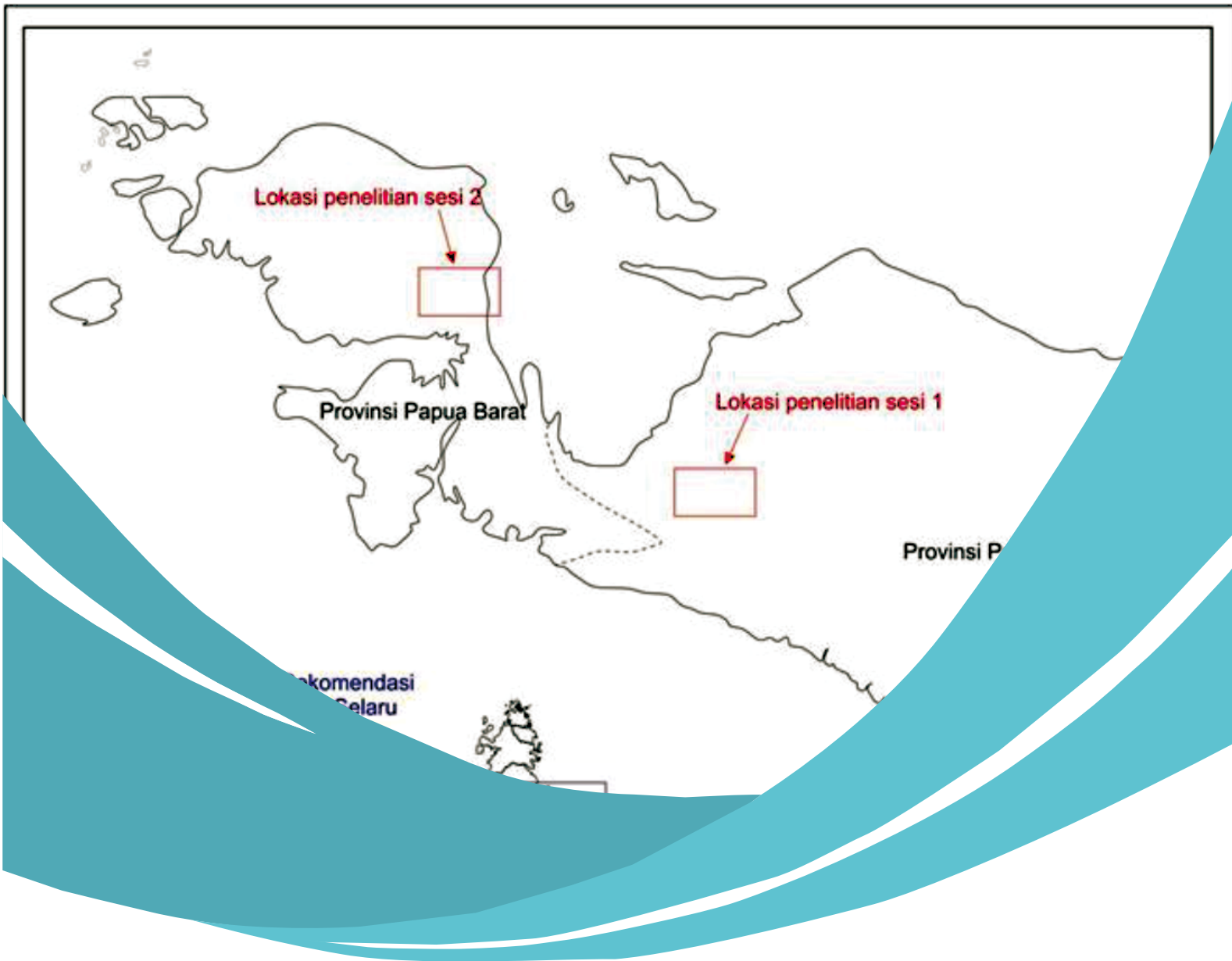


# REKOMENDASI WILAYAH KERJA MIGAS 2018



ISBN: 978-979-551-082-6

PUSAT SURVEI GEOLOGI  
BADAN GEOLOGI  
2019



Laporan WK Migas  
A R E A SELARU



# REKOMENDASI WILAYAH KERJA MIGAS 2018

ISBN: 978-979-551-082-6

PUSAT SURVEI GEOLOGI  
BADAN GEOLOGI  
2019



**Laporan WK Migas  
A R E A SELARU**



© 2019 Pusat Survei Geologi  
Katalog dalam Terbitan (KDT)  
Rekomendasi Wilayah Kerja Migas 2018 Area Selaru

viii + 59 ; 21,0 x 29,7 cm

ISBN

1.Rekomendasi  
5. Area

2. Wilayah  
6. Selaru

3. Kerja

4. Migas

Penyusun:

Rakhmat Fakhruddin

Editor:

Hermes Panggabean  
Moh. Heri Hermiyanto Z  
Baharuddin  
Sidarto  
Subagio

Sigit Maryanto  
Marjiyono  
Edy Slameto  
Asep Kurnia Permana  
Lauti Dwita Santy

Aries Kusworo  
Indra Nurdiana

Desain Grafis dan Tata Letak:

Agung Hendri Purnama  
Riecca Oktavitania  
Ollybinar Rizkika

Cetakan Pertama: November 2019

Diterbitkan oleh

Pusat Survei Geologi

Jln Diponegoro 57 Bandung, 40122

Telp (022) 7203205, Faks. (022) 7202669

Email: [redaksi@grdc.esdm.go.id](mailto:redaksi@grdc.esdm.go.id); [redaksipsg@gmail.com](mailto:redaksipsg@gmail.com)

Sanksi Pelanggaran Pasal 72

Undang-undang Nomor 19 tahun 2002

Perubahan atas Undang-undang Nomor 7 Tahun 1987

Perubahan atas Undang-undang Nomor 6 Tahun 1982

Tentang Hak Cipta

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/ atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).



## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala atas terselesainya Buku Wilayah Kerja Minyak dan Gasbumi Area Selaru, Papua. Kami berharap agar kehadiran buku ini menjadi angin segar dan tambahan energi serta harapan untuk dunia eksplorasi minyak dan gasbumi.

Buku ini berupa hasil penelitian geologi, geofisika dan geokimia dan potensi penemuan minyak dan gasbumi di daerah Selaru. Di dalamnya terdapat ringkasan dari berbagai penelitian lama dan riset terbaru.

Penelitian ini memberikan keyakinan bahwa Cekungan Bintuni masih sangat berpotensi sebagai penghasil sumberdaya minyak gas bumi. Kami berharap buku ini bermanfaat untuk para stake holder baik dari instansi pemerintah, Perguruan Tinggi, lembaga penelitian dan pihak swasta terutama perusahaan minyak dan gasbumi yang sedang bekerja maupun akan memasuki daerah Selaru untuk melanjutkan eksplorasi tahap berikutnya.

Kami menyampaikan ucapan terimakasih kepada Pak Eko Budi Lelono (Kepala Pusat Survei Geologi), Pak Edi Slameto (Kepala Bidang Sumberdaya Migas), Ibu Lauti Dwita Santi (Kepala Subbagian Migas Konvensional) dan teman-teman Dewan Redaksi Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral yang telah mengizinkan penerbitan buku ini. Tidak lupa kami menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung membantu penyelesaian buku ini.

Penulisan buku ini tentu tidak sempurna, terdapat beberapa kesalahan dan kelemahan. Kami berharap kritik dan saran dari para pembaca. Untuk semua kekurangan yang terdapat dalam buku ini kami menyampaikan permohonan maaf.

Penyusun

Tim Rekomendasi Wilayah Kerja Migas Area Selaru

## **RINGKASAN EKSEKUTIF**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada daerah Selaru, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Potensi *source rock* berasal dari serpih Komplek Mawi yang berumur Permian – Kapur. Nilai TOC dari serpih Komplek Mawi berkisar antara 0.06% - 6.81% yang menunjukkan *poor – excellent source rock*.
2. Potensi batuan *reservoir* berasal dari batupasir Formasi Tipuma yang memiliki nilai porositas kuantitatif 20 – 25% yang menunjukkan kualitas *very good – excellent porosity*.
3. Batuan penutup berasal dari batugamping yang berumur Kenozoikum.
4. Perangkap yang berkembang di daerah Selaru berupa perangkap stratigrafi.
5. Tinggian anomali ini di bagian timur sekitar Kumurlek sampai Sukawa ditempati oleh formasi batuan densitas yang lebih rendah sebagai cekungan sedimen yang diperkirakan mempunyai potensi sumber daya migas.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Permasalahan .....	2
1.4 Metodologi .....	2
1.5 Lokasi Penelitian .....	2
1.6 Ketersediaan Data .....	3
1.7 Diagram Alir Penelitian .....	3
<b>BAB II SEJARAH EKSPLORASI</b> .....	<b>5</b>
<b>BAB III GEOLOGI REGIONAL</b> .....	<b>7</b>
3.1 Geologi Regional Papua .....	7
3.2 Kerangka Tektonik Regional .....	8
3.2.1 Tahapan Pemisahan Gondwana dan Asia .....	8
3.2.2 Tahap Tumbukan Lempeng Australia dengan Pasifik (Kenozoikum) ...	10
3.2.3 Tahap Pembalikan Zona Subduksi (Neogen) .....	11
3.3 Stratigrafi Regional .....	14
3.3.1 Sekuen Pra Permian .....	14
3.3.2 Sekuen Aiduna dan Tipuma Fm .....	15
3.3.3 Sekuen Kembelangan .....	15
3.3.4 Sekuen Batugamping <i>New Guinea</i> .....	15
3.3.5 Sekuen <i>Mid Tertiary - Quaternary</i> .....	15
<b>BAB IV GEOLOGI DAERAH REKOMENDASI</b> .....	<b>17</b>
4.1 Stratigrafi .....	17
4.1.1 Formasi Modio .....	17
4.1.2 Formasi Aiduna .....	17
4.1.3 Formasi Tipuma .....	28
4.1.4 Komplek Mawi .....	31
4.2 Fasies Asosiasi .....	37
4.2.1 Formasi Aiduna .....	37
4.2.2 Formasi Tipuma .....	43
<b>BAB V GEOFISIKA</b> .....	<b>45</b>
<b>BAB VI SISTEM PETROLEUM</b> .....	<b>49</b>
6.1 Source Rock .....	49
6.1.1 Komplek Mawi .....	49
6.1.2 Formasi Aiduna .....	50
6.2 Reservoir .....	51

<b>BAB VII PLAY DAN LEAD .....</b>	<b>53</b>
7.1 Konsep Play .....	53
7.2 Lead .....	54
<b>BAB VIII KESIMPULAN .....</b>	<b>77</b>
8.1 Kesimpulan .....	53
8.2 Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>81</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Rekomendasi WK Migas dan lokasi daerah penelitian sebagai analogi singkapan WK .....	1
Gambar 1.2	Diagram alir penelitian .....	4
Gambar 3.1	Tectonik Papua saat ini (Hall, 1996) .....	7
Gambar 3.2	Rekonstruksi Tektonik dan Paleogeografi Karbon Awal - Trias Akhir (Metcalf, 1996) .....	8
Gambar 3.3	Rekonstruksi Tektonik dan Paleogeografi Jura Akhir - Eosen Tengah (Metcalf, 1996) .....	9
Gambar 3.4	Evolusi Tektonik Oligosen Awal hingga Miosen Akhir (Charlton, 2000) .....	11
Gambar 3.5	Paleogeografi dari Trias hingga Tersier (Struckmeyer et al., 1993) .....	12
Gambar 3.6	<i>Geologic Setting of Papua dan Papua New Guinea</i> (Simanjuntak dan Barber, 1996) .....	12
Gambar 3.7	Penampang Geologi (utara-selatan) Pegunungan Tengah Papua (Panggabean dan Hakim, 1986) .....	13
Gambar 3.8	<i>Structural element of Papua</i> .....	13
Gambar 3.9	Tektonostratigrafi Cekungan Arafura dan Cekungan Money Shoal (Struckmeyer et al, 1996) .....	14
Gambar 3.10	Perbandingan stratigrafi daerah Pegunungan Tengah Papua .....	16
Gambar 4.1	Peta lokasi singkapan daerah Dogiyai dan sekitarnya .....	17
Gambar 4.2	Peta lokasi singkapan daerah Ransiki dan sekitarnya (Teluk Mawi) .....	18
Gambar 4.3	Profil litologi MD 1 Section A .....	18
Gambar 4.4	Profil litologi MD 1 Section B .....	19
Gambar 4.5	Profil litologi PA 01 .....	19
Gambar 4.6	Profil litologi PA 02 .....	20
Gambar 4.7	Profil litologi PA 03 .....	20
Gambar 4.8	Profil litologi PA 04 .....	21
Gambar 4.9	Profil litologi PA 05 .....	21
Gambar 4.10	Profil litologi PA 06 .....	22
Gambar 4.11	Profil litologi PA 06 section A .....	22
Gambar 4.12	Profil litologi PA 06 section B .....	23
Gambar 4.13	Profil litologi PA 06 section C .....	23
Gambar 4.14	Profil litologi PA 06 section D .....	24
Gambar 4.15	Profil litologi MP 01 .....	24
Gambar 4.16	Profil litologi MP 02 .....	25
Gambar 4.17	Profil litologi WGT 6D .....	25
Gambar 4.18	Profil litologi WGT 6C .....	26
Gambar 4.19	Profil litologi WGT 6B section A .....	26
Gambar 4.20	Profil litologi WGT 6B section B .....	27
Gambar 4.21	Profil litologi WGT 6A section A .....	27
Gambar 4.22	Profil litologi WGT 6A section B .....	28
Gambar 4.23	Profil litologi TP 01 .....	28
Gambar 4.24	Profil litologi TP 02 section D .....	29
Gambar 4.25	Profil litologi TP 02 section C .....	29
Gambar 4.26	Profil litologi TP 02 section B .....	30
Gambar 4.27	Profil litologi TP 02 section A .....	30
Gambar 4.28	Profil litologi 18 RAN 02 .....	31
Gambar 4.29	Profil litologi 18 RAN 03 .....	32

Gambar 4.30	Profil litologi 18 RAN 04 .....	33
Gambar 4.31	Profil litologi 18 RAN 06A .....	34
Gambar 4.32	Profil litologi 18 RAN 06B .....	34
Gambar 4.33	Profil litologi 18 RAN 07C .....	34
Gambar 4.34	Profil litologi 18 RAN 07D .....	35
Gambar 4.35	Profil litologi 18 RAN 08 .....	35
Gambar 4.36	Profil litologi 18 RAN 09 .....	36
Gambar 4.37	Profil litologi 18 RAN 10 .....	36
Gambar 4.38	Profil litologi 18 RAN 12 .....	37
Gambar 4.39	Peta lokasi Mapia section .....	38
Gambar 4.40	Composite log dari Mapia Section dan asosiasi fasies .....	38
Gambar 4.41	Salah satu contoh log yang menggambarkan asosiasi fasies dari lingkungan tidal flat. ....	39
Gambar 4.42	Model lingkungan pengendapan tidal flat (Boggs, 2000) .....	39
Gambar 4.43	Peta lokasi Poros section .....	40
Gambar 4.44	Composite log Poros section dan asosiasi fasies. ....	40
Gambar 4.45	Salah satu contoh log yang menggambarkan asosiasi fasies lacustrine mud deposit .....	41
Gambar 4.46	Salah satu contoh log yang menggambarkan asosiasi fasies slump deposit .....	41
Gambar 4.47	Salah satu contoh log yang menggambarkan asosiasi fasies deltaic deposit .....	42
Gambar 4.48	Model lingkungan pengendapan fluvial-lacustrine environment/overfilled lake basins (Bohacs, et., al., 2000) .....	42
Gambar 4.49	Peta lokasi Formasi Tipuma yang terletak di section Ugapuga .....	43
Gambar 4.50	Composite log section Ugapuga .....	43
Gambar 4.51	Salah satu contoh log yang menggambarkan tiga asosiasi fasies Formasi Tipuma .....	44
Gambar 4.52	Litologi menggambarkan tiga asosiasi fasies Formasi Tipuma .....	44
Gambar 4.53	Model lingkungan pengendapan fluvial overbank (Platt and Keller 1992 di Flood, 2016) .....	44
Gambar 5.1	Lokasi seismik Selaru PSG tahun 2017 yang terletak di selatan laut Arafura (lingkaran merah) .....	45
Gambar 5.2	Seismik marker yang teridentifikasi di area Selaru .....	46
Gambar 5.3	Determinasi seismik pada keempat seismik marker pada penampang A-B (selatan-utara) .....	46
Gambar 5.4	Pola refleksi onlap pada unit Kenozoikum dan downlap pada unit Mesozoikum .....	46
Gambar 5.5	Pola refleksi onlap dan erosional pada unit Mesozoikum .....	47
Gambar 5.6	Pinchout pada unit Mesozoikum .....	47
Gambar 6.1	Pinchout pada unit Mesozoikum .....	50
Gambar 6.2	Hasil plot data TOC vs S2 dan Tmax vs HI menunjukkan tipe kerogen .....	50
Gambar 6.3	Hasil pengeplotan TOC vs S2 dan Tmax vs HI menunjukkan tipe kerogen .....	51

Gambar 6.4	Profil litologi Formasi Tipuma yang berpotensi sebagai batuan reservoir .....	52
Gambar 7.1	Gambaran progradasional-oblique pada dip section .....	53
Gambar 7.2	Pola refleksi onlap dan bentukan mounded pada strike section penampang seismik A-B (barat-timur) .....	53
Gambar 7.3	Lead yang terdapat di area Selaru .....	54
Gambar 7.4	Time structure map pada Lead 1 .....	54
Gambar 7.5	Time structure map pada Lead 2 .....	55
Gambar 7.6	Perhitungan volume pada Lead 1 dan Lead 2 .....	55
Gambar 7.7	Perhitungan volume pada Lead 1 dan Lead 2 .....	56

**DAFTAR TABEL**

Tabel 6.1	Nilai TOC yang didapat dari conto batuan Komplek Mawi .....	49
Tabel 6.2	Nilai TOC yang didapat dari conto batuan Formasi Aiduna .....	51
Tabel 6.3	Hasil pengujian porositas kuantitatif pada Formasi Tipuma .....	51
Tabel 7.1	Sistem petroleum pada Lead 1 dan Lead 2 .....	55

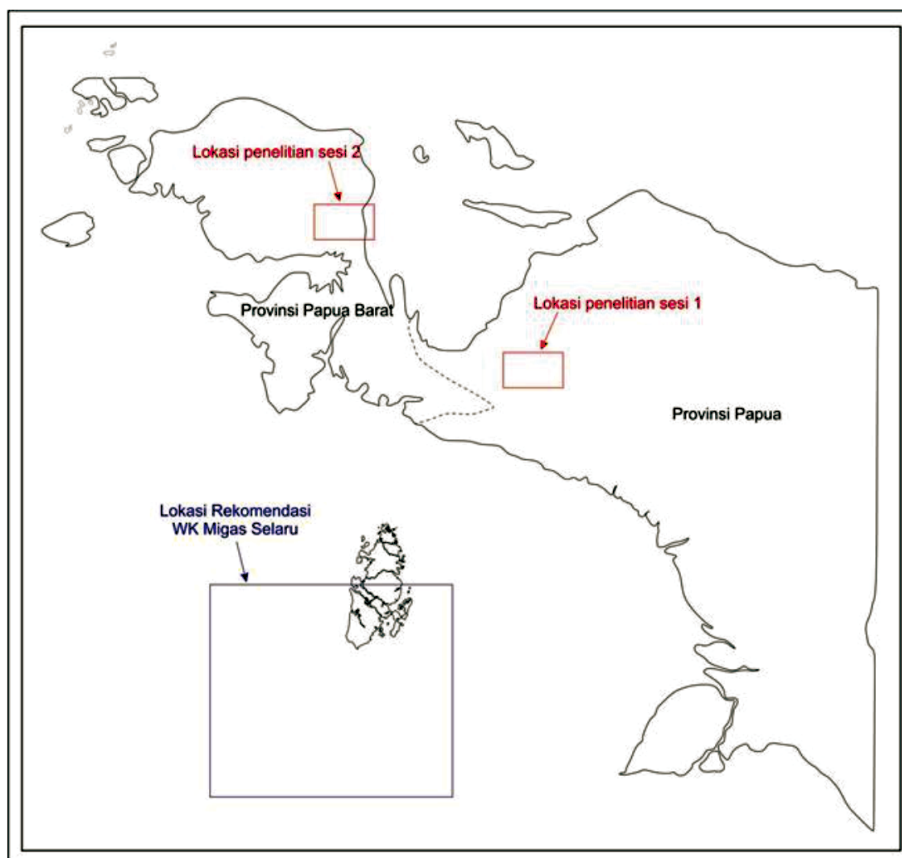
# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Produksi minyak dan gas bumi Indonesia telah mengalami penurunan signifikan pada dekade ini, sebaliknya penemuan lapangan minyak dan gas bumi semakin sulit, dan juga diikuti oleh turunnya harga minyak dunia. Namun demikian, upaya kegiatan eksplorasi harus terus dilaksanakan untuk memenuhi kebutuhan data geosain minyak dan gas bumi, yang mendorong penemuan lapangan-lapangan migas. Ketersediaan data geosain (G&G) yang lengkap akan menarik minat para investor migas untuk mengelola wilayah kerja (WK) migas tersebut. Untuk menjawab tantangan yang ada, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral khususnya Badan Geologi mempunyai kebijakan untuk melakukan studi geosain (G&G) migas terutama di Kawasan Timur Indonesia (KTI) karena adanya perbedaan status kegiatan eksplorasi yang signifikan (Gambar 1.1) antara Kawasan Barat Indonesia dan Kawasan Timur Indonesia (dari 128 cekungan sedimen yang berpotensi memiliki kandungan minyak dan gas bumi, 71 cekungan diantaranya berada di Kawasan Timur Indonesia dan terdapat 43 cekungan yang belum pernah dilakukan pemboran), sehingga akan dihasilkan suatu rekomendasi usulan Wilayah Kerja Migas baru.

Pada Tahun Anggaran 2018, Pusat Survei Geologi, Badan Geologi telah merencanakan serta menganggarkan untuk melakukan studi yang berkaitan dengan keterdapatan migas di Selaru dan diharapkan melalui kegiatan ini dapat diketahui potensi hidrokarbon di cekungan ini, yang nantinya dapat direkomendasikan menjadi usulan Wilayah Kerja Migas baru.



Gambar 1.1 Lokasi Rekomendasi WK Migas dan lokasi daerah penelitian sebagai analogi singkapan WK.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud kegiatan ini adalah melakukan studi geologi dan geofisika di daerah Selaru, Papua untuk memperoleh data dan informasi gambaran permukaan maupun bawah permukaan yang lebih lengkap

Adapun tujuan kegiatan ini adalah memberikan rekomendasi Wilayah Kerja Migas baru dengan meningkatkan pemahaman informasi geologi dan geofisika wilayah Selaru yang berpotensi mengandung hidrokarbon, sehingga meningkatkan daya tarik investasi dan juga keyakinan terhadap data dukung Wilayah Kerja Migas yang direkomendasikan. Dalam hal ini akan dihasilkan pemahaman tentang :

1. Proses sedimentasi, lingkungan pengendapan, fasies, arah pengendapan sedimen, petrofisika batuan dan diagenesa, serta mengidentifikasi potensi batuan induk, reservoir dan batuan penutup pada setiap unit batuan atau formasi di cekungan tersebut.
2. Mengetahui urutan stratigrafi rinci baik litostratigrafi, biostratigrafi dan sikuen stratigrafi untuk merekonstruksi *petroleum system play concept* yang berkembang pada cekungan tersebut
3. Mengetahui struktur geologi dan sejarah deformasi serta hubungannya dengan *hydrocarbon trap*.
4. Mengetahui evolusi tektonik, sejarah pengisian dan tipe cekungan.
5. Mengetahui konfigurasi dan distribusi batuan dasar berdasarkan data gaya berat, serta dapat diperoleh pendugaan lokasi dan kedalaman sesar.

## 1.3 Permasalahan

Kurangnya minat investor terhadap penawaran Wilayah Kerja Migas dikarenakan minimnya data atau informasi awal blok-blok yang ditawarkan. Membuat Badan Geologi berusaha untuk memperoleh data geologi dan geofisika, serta konsep *petroleum system* di wilayah-wilayah cekungan frontier dengan tujuan untuk meninjau kelemahan konsep lama dan melahirkan konsep baru untuk efektivitas kegiatan eksplorasi migas.

## 1.4 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam kegiatan ini adalah melakukan pengumpulan data geologi dan geofisika di daerah Selaru dan sekitarnya, melakukan studi pustaka dari laporan-laporan penelitian terdahulu serta publikasi-publikasi yang ada tentang daerah Selaru dan sekitarnya, melakukan survei geologi lapangan untuk menambah informasi dan pemahaman tentang geologi dan geofisika daerah Selaru dan sekitarnya, melakukan analisis *post-mortem* yang berguna untuk menganalisis beberapa indikasi keberadaan hidrokarbon di Selaru dan sekitarnya, dan melakukan integrasi semua data geologi dan geofisika yang tersedia untuk menambah informasi dan pemahaman geosains dan *petroleum play concept* di Selaru dengan tujuan dapat mendeterminasi keberadaan *lead hydrocarbon*, yang nantinya dapat diusulkan menjadi Wilayah Kerja Migas baru. Selain itu untuk memperkaya data geologi dan geofisika di Selaru ini, juga akan direkomendasikan metode-metode dan teknologi baru untuk memaksimalkan kegiatan eksplorasi di wilayah Selaru, Papua.

## 1.5 Lokasi Penelitian

Dikarenakan kondisi daerah penelitian berada di lautan maka digunakan analogi. Analogi dilakukan di daerah Dogiyai (Pegunungan Tengah Papua) dan Ransiki (Teluk Mawi, Papua Barat). Di kedua daerah ini, diduga tersingkap batuan Pra-Tersier yang mirip dengan batuan yang berada di bawah permukaan di wilayah Selaru. Lokasi penelitian pada sesi 1 berada di daerah Dogiyai dan sekitarnya yang terletak di Pegunungan Tengah Papua, yang kemudian dijadikan sebagai analogi

singkapan untuk Selaru, Papua. Secara administrasi, terletak pada Kabupaten Dogiyai, yang termasuk ke dalam Propinsi Papua. Seluruh daerah pada lintasan penelitian pada sesi 1 tersebut menempati Peta Geologi Lembar Waghete dan Lembar Enarotali. Lokasi penelitian dapat dicapai dengan menggunakan pesawat terbang route Jakarta – Sentani – Nabire. Kemudian pencapaian lokasi penelitian akan dilakukan dengan jalan kaki, naik sepeda motor, kendaraan roda 4 atau perahu kecil.

Lokai penelitian pada sesi 2 berada di daerah Ransiki dan sekitarnya tepatnya di daerah Teluk Mawi dan sekitarnya, yang secara administrasi terletak pada Kabupaten Manokwari Selatan, yang termasuk ke dalam Propinsi Papua Barat. Seluruh daerah pada lintasan penelitian tersebut menempati Peta Geologi Lembar Ransiki. Lokasi penelitian dapat dicapai dengan menggunakan pesawat terbang route Jakarta-Manokwari. Kemudian pencapaian lokasi penelitian akan dilakukan dengan jalan kendaraan roda 4 dan jalan kaki.

## 1.6 Ketersediaan Data

Data yang tersedia didalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data survei seismik 2D marin Selaru Pusat Survei Geologi tahun 2017
2. Sumur Sindoro-1 yang didapat dari Pusdatin
3. Lintasan seismik yang didapat dari Pusdatin
4. Data hasil geologi permukaan daerah Papua Pusat Survei Geologi tahun 2012-2017
5. Survei geologi daerah Dogiyai dan Ransiki (Teluk Mawi) tahun 2018
6. Referensi lainnya

## 1.7 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dimulai dari tahap persiapan dengan mengumpulkan data sekunder, dan evaluasi data geosains yang telah ada. Data geosains tersebut berupa data bawah permukaan, yaitu: data sumur dan data seismik 2D. Penambahan data lapangan juga dilakukan untuk mendapatkan analogi geologi permukaan dan bawah permukaan, penambahan data lapangan ini dilakukan di daerah Dogiyai (Papua) dan Ransiki (Papua Barat)

Hasil evaluasi data geosains dan penambahan data lapangan adalah evaluasi terhadap sistem petroleum di Blok Selaru. Analisis sistem petroleum lebih terfokus pada kelompok batuan sedimen yang memiliki kemampuan sebagai reservoir dan *source rock*. Untuk mengetahui adanya suatu *petroleum system*, diperlukan bukti berupa manifestasi hidrokarbon di permukaan. Manifestasi hidrokarbon dapat berupa *seeps, show* atau sumur produksi yang telah ada.

Adanya manifestasi hidrokarbon menunjukkan bahwa suatu cekungan telah memiliki suatu *petroleum system*. Akan tetapi, untuk daerah yang tidak memungkinkan ditemukannya manifestasi hidrokarbon di permukaan, karena kondisi daerah penelitian yang berupa lautan atau pada daerah dengan eksplorasi awal (*frontier area*) maka dapat digunakan analogi. Analogi dilakukan terhadap cekungan lain yang memiliki origin dalam konteks tektonik, sehingga diharapkan memiliki karakteristik struktur dan stratigrafi yang relatif tidak jauh berbeda dengan cekungan yang diteliti. Analogi merupakan salah satu cara yang efektif untuk menduga adanya suatu *petroleum system* di daerah tersebut.

Sampel batuan dari daerah penelitian akan dijadikan analogi untuk tiap-tiap komponen sistem petroleumnya, mulai dari analogi untuk *reservoir rock* dan *source rock*. Pada sampel-sampel ini akan dilakukan analisis lab untuk mengetahui karakteristiknya dan potensinya sebagai *reservoir rock* (porositas-permeabilitas) maupun sebagai *source rock* (tipe material organik, kekayaan dan kandungan material organik serta kematangan termal batuan).

Analisis play merupakan bagian dasar dari suatu petroleum system. Pada tahapan ini penelitian lebih fokus dan relatif detail untuk menentukan jebakan hidrokarbon (*closure*) serta distribusi

akumulasi hidrokarbon dalam cekungan. *Closure* ini dapat diketahui berdasarkan hasil dari interpretasi geofisika. Proses studi dilakukan untuk setiap *closure* yang ada atas dasar karakteristik umum geologi dalam cekungan, jenis trap, batuan yang berfungsi sebagai *seal*, waktu migrasi hidrokarbon serta preservasi.

Preservasi meliputi; karakter teknik lokasi terdapatnya *closure*, lingkungan, karakteristik fluida dan aliran fluida. Analisis masing-masing *closure* akan diperoleh bahwa setiap *closure* memiliki ciri geologis dan keteknikan yang khas dapat berfungsi sebagai dasar analisis nilai ekonomis nantinya.

Dari *closure* yang ada ini akan dibuat peta lead yang berpotensi menyimpan hidrokarbon, dan untuk setiap lead yang ada akan dilakukan perhitungan volumetrik. Disamping itu, untuk memperkaya data di Blok Selaru dan untuk memperkuat konsep geologi dan sistem *petroleum* di Blok Selaru, akan direkomendasikan beberapa metode geologi maupun geofisika baru.

Gambar 1.2. Diagram alir penelitian

## BAB II

### SEJARAH EKSPLORASI

Sumur eksplorasi Sindoro-1 dibor di bagian tenggara Palung Aru PSC sebagai pemenuhan komitmen perusahaan 3 tahun pertama. Sumur ini terletak sekitar 152 kilometer bagian tenggara dari Pulau Tanimbar, 100 km timur dari Lapangan Abadi, Inpex, dan 400 km di utara Darwin, Australia. Sindoro-1 dirancang sebagai sumur eksplorasi vertikal yang diusulkan dibor untuk menguji struktur dip satu arah yang dibatasi oleh dua patahan berarah NE-SW di bagian timur blok Palung Aru Tenggara.

Prospek Sindoro-1 menargetkan batupasir pada umur Jura Tengah (batupasir Formasi Plover). Batupasir Jura Tengah ini diyakini diendapkan pada lingkungan transisi (delta ke *shoreface*). Batupasir ini telah terbukti mengandung gas dan kondensat di Lapangan Abadi (Indonesia), sebelah barat sumur Sindoro-1 dan beberapa lapangan di Australia seperti *Greater Sunrise*, *Troubadour* dan Evan Shoal. Hasil seismik telah mengidentifikasi bahwa batupasir *pinch-out* ke arah timur tepat di dalam Blok Palung Aru Tenggara. Target lainnya adalah batupasir pada bagian bawah Kapur Atas dan batupasir Karbon - Permian (Paleozoikum). Batupasir Kapur Atas diinterpretasikan sebagai batupasir turbidit dengan prograding, diendapkan dalam sistem kipas bawah laut dan batupasir Karbon Permian diinterpretasikan diendapkan pada lingkungan transisi.

*Source rock* yang utama dari blok Palung Aru Tenggara diharapkan berasal dari serpih Jura Awal pada Formasi Plover di Calder Graben (utara Malita Graben). Potensi *source rock* lainnya yang diidentifikasi dari data seismik adalah bagian Paleozoikum dari Formasi Keyling Permian Awal. Hidrokarbon di blok Palung Aru Tenggara diharapkan sebagian besar bermigrasi dari bagian barat Calder Graben (utara Malita Graben) di sepanjang lapisan pembawa Formasi Plover, batas ketidakselarasan berada di dasar Jura dan patahan.

Prospek Sindoro-1 merupakan kombinasi dari struktur-stratigrafi play yang dibentuk oleh NE-SW arah patahan normal ke selatan sebagai komponen struktural dan *pinch-out* dari batupasir Formasi Plover ke arah timur terhadap bagian Paleozoikum sebagai komponen stratigrafi. Serpih laut Formasi Wangarlu yang berumur Kapur berperan sebagai regional *seal* yang efektif di area ini dan intraformasi serpih (Formasi Echuca *shale*) berperan sebagai *seal* yang langsung menutupi batupasir Formasi Plover. Namun, *seal* yang lateral merupakan risiko utama untuk prospek Sindoro-1 karena dibatasi oleh patahan di mana ada kemungkinan batupasir Jura berdampingan satu sama lain di sepanjang patahan dan hidrokarbon mungkin tidak terperangkap dalam prospek ini.

Prospek Sindoro-1 diusulkan untuk dibor hingga kedalaman total 2000 ms TVD (8900ft TVDSS) sebagai sumur vertikal untuk diuji. Kedalaman air di sumur ini diperkirakan sekitar 900ft.

Hasil pengeboran dari Sindoro-1 akan membuktikan potensi sekitar 5,57 cadangan TCF, yang akan dikonfirmasi oleh sumur delineasi lebih lanjut, dan pengembangan lapangan. Peluang secara geologi untuk sukses (Pg) untuk sumur ini adalah 17%.

