

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Cekungan Salawati merupakan salah satu cekungan yang memiliki lapangan dengan reservoir berupa batuan karbonat sehingga memiliki tingkat heterogenitas yang sangat tinggi karena pengaruh proses diagenesis pasca pengendapan (Lucia, 2007). Dalam kegiatan eksplorasi, maka penting dilakukan analisis petrofisika untuk mengkarakterisasi suatu reservoir batuan karbonat. Selain itu, batuan karbonat sangat berperan fundamental dan terbukti bahwa 60% batuan karbonat merupakan reservoir hidrokarbon yang cukup penting dan menyumbang lebih dari 40% produksi hidrokarbon di dunia (Schlumberger, 2007). Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Putri, dkk (2015) pada Lapangan Y, Formasi Kais, Cekungan Salawati diperoleh nilai penggal sebesar 30% untuk *volume shale*, 12% untuk porositas, dan 70% untuk saturasi air.

Karakterisasi reservoir bertujuan untuk mempermudah dalam memahami karakteristik reservoir yang menjadi target eksplorasi sekaligus meningkatkan efisiensi dalam produksi hidrokarbon. Dalam proses karakterisasi reservoir, properti petrofisika batuan akan sangat penting untuk diketahui dan dipahami dikarenakan reservoir silisiklastik akan berbeda dengan reservoir karbonat. Properti tersebut terdiri atas *volume shale*, porositas, dan saturasi air. Salah satu pendekatan disiplin ilmu dalam karakterisasi reservoir yang dilakukan adalah petrofisika yang mengaplikasikan pendekatan geologi dan fisika batuan.

Untuk mendukung dalam penentuan zona prospek hidrokarbon selain menentukan properti petrofisika juga penting melakukan *rock typing*, terlebih formasi batuan terdiri atas litologi batugamping yang memiliki heterogenitas tinggi. Salah satu metode dalam analisis *rock type* yaitu *Flow Zone Indicator* (FZI) dengan konsep mengelompokkan litologi yang memiliki kemampuan pengaliran fluida yang relatif sama. Ketidakterediaan data *core* yang lengkap

sehingga menulis perlu untuk melakukan penyebaran *rock type* pada sumur yang tidak memiliki data *core* dengan menggunakan metode *Multi-Resolution Graph Based Clustering* (MRGC). Selain itu penentuan *rock type* akan sangat penting dalam mengestimasi nilai permeabilitas dan memberikan rekomendasi terhadap lapisan reservoir yang memiliki kualitas bagus.

## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana batuan karbonat dapat berpotensi menjadi suatu reservoir yang bagus ?
- b. Bagaimana melakukan analisis terhadap potensi hidrokarbon pada suatu reservoir?
- c. Bagaimana properti petrofisika pada Formasi Kais, Lapangan Brani, Cekungan Salawati?
- d. Bagaimana pengaruh diagenesis terhadap kualitas reservoir?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini ditujukan untuk mencapai hal – hal sebagai berikut.

- a. Mengetahui karakteristik reservoir berupa jenis litologi dan tipe fluida menggunakan data primer berupa *well log* dan terintegrasi dengan data sekunder berupa *mud log* serta data petrografi dari sampel *core*.
- b. Mengetahui nilai properti petrofisika yang meliputi volume serpih, porositas dan saturasi fluida pada Formasi Kais Lapangan Brani.
- c. Mengetahui zona prospek hidrokarbon satu interval penuh dari *top* hingga *bottom* Formasi Kais Lapangan Brani.
- d. Menentukan *rock type* (kelas batuan) dari litologi penyusun pada Formasi Kais Lapangan Brani.

## 1.4 Batasan Masalah

- a. Analisis litologi dilakukan secara kualitatif menggunakan data *wireline log* berupa log GR, resistivitas, neutron dan densitas dengan validasi menggunakan data *mud log* dan petrografi batuan inti

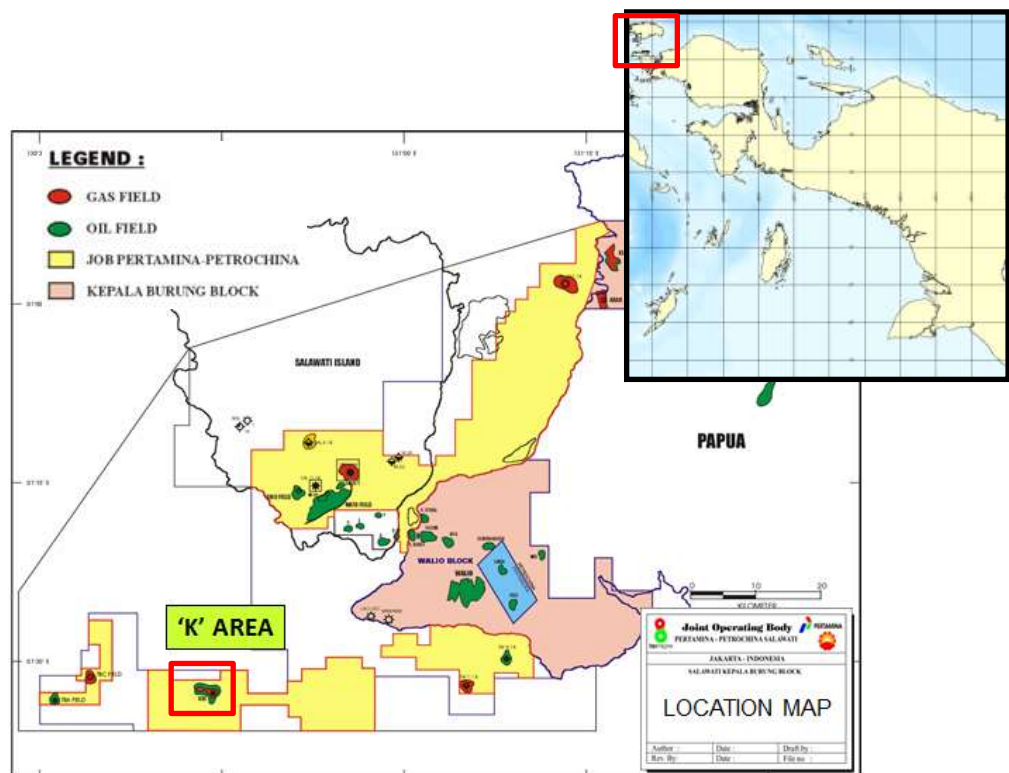
- b. Analisis jenis fluida dan *oil-water contact* dilakukan secara kualitatif menggunakan data *wireline log* serta validasi menggunakan data DST (*Drill Stem Test*).
- c. Analisis *flow unit* pada interval sumur yang memiliki data batuan inti menggunakan metode *flow zone indicator* (FZI),
- d. Penyebaran *flow unit* pada interval yang tidak memiliki data *routine core analysis* (RCAL) dan *special core analysis* (SCAL) dengan menggunakan metode *multi resolution graph based clustering* (MRGC).
- e. Analisis parameter petrofisika dilakukan untuk mengetahui komposisi lempung, porositas, saturasi air, dan permeabilitas. Validasi hasil analisis karakteristik menggunakan data RCAL.
- f. Penentuan zona prospek hidrokarbon dilakukan pada setiap sumur dengan menggunakan *cut-off* yang ditentukan dari hasil analisis parameter petrofisika.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

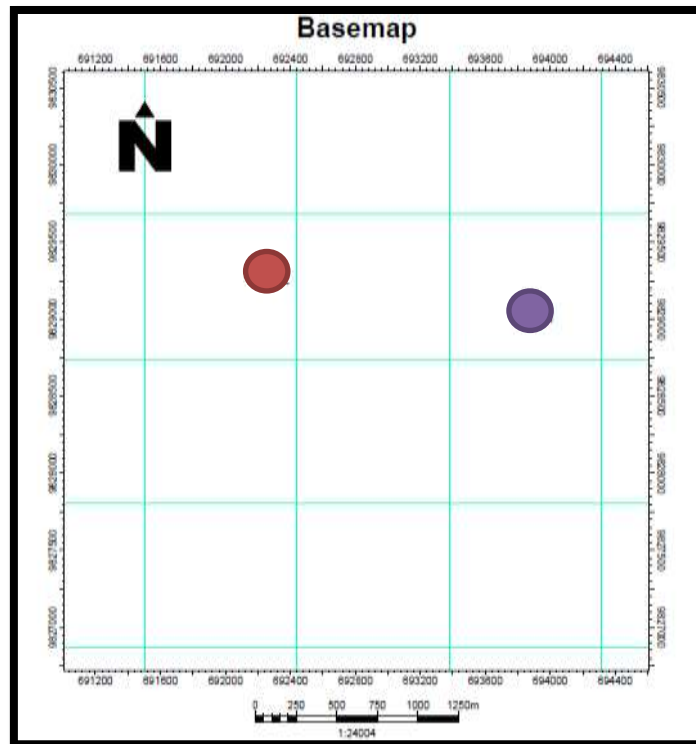
- a. Penelitian tugas akhir ini dapat memberikan kesempatan bagi peneliti untuk menerapkan ilmu geologi di dunia industri perminyakan serta menambah wawasan mengenai cara dan langkah kerja nyata dalam pengintegrasian data untuk memberikan hasil analisis yang maksimal di dunia industri perminyakan.
- b. Manfaat untuk institusi terkait adalah hasil analisis petrofisika beserta penentuan zona prospek hidrokarbon pada penelitian ini dapat digunakan oleh institusi terkait untuk memaksimalkan pengambilan hidrokarbon di Lapangan “Brani”.
- c. Manfaat untuk pembaca atau penelitian selanjutnya adalah laporan tugas akhir dapat dijadikan sebagai dasar dalam melakukan analisis petrofisika dan penentuan zona prospek hidrokarbon pada reservoir karbonat

## 1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Pertamina Hulu Energi dengan jangka waktu penelitian selama 3 bulan. Waktu penelitian dimulai dari tanggal 1 Maret 2018 hingga 30 Mei 2018. Objek penelitian ini dilakukan pada Formasi Kais, Lapangan Brani, Cekungan Salawati, Papua Barat. (Gambar 1.1 dan Gambar 1.2)



**Gambar 1.1** Peta Lokasi Daerah Penelitian Lapangan Brani.



Gambar 1.2 Basemap / Peta Lokasi Sumur K1 (biru) dan K2 (merah).

## 1.6 Penelitian Terdahulu

- a. Isnaini (1999) menemukan hidrokarbon pada *play type* Intra-Kais pada sumur Matoa-20 dan Amuk-1 dan hasil penelitiannya memberikan peluang bagi kegiatan eksplorasi untuk mencari persebaran model Intra-Kais di daerah sekitarnya.
- b. Satyana (2003) menyimpulkan bahwa batuan karbonat Formasi Kais di Cekungan Salawati berkembang secara berkelanjutan pada area *shelf* sejak Miosen Awal – Tengah. Fasies karbonat Kais tipe basinal yang merupakan *source rock proven* lokal diinterpretasi ulang sebagai fasies karbonat Kais tipe *lagoonal*. *Kais reef* yang ada di kompleks lapangan Kasim yang sebelumnya diinterpretasi sebagai *pinnacle reefs* yang tumbuh pada bagian *slope* pada daerah *shelf* bagian selatan, diinterpretasi ulang sebagai *lagoonal reefs* yang tumbuh di bagian belakang *carbonate barriers* Walio. Batuan karbonat *shelf* yang diendapkan di sebelah selatan dan baratdaya daerah penelitian diinterpretasi ulang sebagai fasies karbonat basinal. Semua perubahan interpretasi ini dilakukan berdasarkan perkembangan

penelitian yang menemukan bahwa terjadi inversi (*basin polarity inversal*) selama pengendapan Formasi Kais di Cekungan Salawati.

- c. Wahyudin, dkk (2005). Dalam penelitiannya disimpulkan bahwa terdapat empat fasies utama pengendapan pada daerah ini, yaitu Fasies paparan (*shelf margin facies*), fasies karbonat dangkal (*carbonate shoal facies*), fasies teluk laguna (*open lagoon facies/lagoonal bays facies*) dan fasies karang (*reefal facies*).
- d. Putri, dkk (2015). Melakukan penelitian untuk menghitung besarnya cadangan minyak awal pada Formasi Kais yang terletak pada lapangan “Y” dengan metode volumetrik berdasarkan hasil interpretasi log. *Cut off* pada lapisan ini sebesar 12% untuk porositas, 30% untuk volume *shale*, dan 70% untuk saturasi air. Diperoleh porositas rata-rata sebesar 22%, saturasi air rata-rata sebesar 29,3% dan volume *shale* rata-rata sebesar 17%. Hasil akhir dari perhitungan cadangan minyak secara volumetrik pada lapangan “Y” ini sebesar 51.253 MMSTB.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Laporan penelitian tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut.

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah tujuan, batasan masalah, manfaat, tempat dan lokasi penelitian, penelitian terdahulu serta sistematika penulisan.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi mengenai pustaka terkait penelitian, seperti geologi regional Cekungan Salawati, jenis serta prinsip log, klasifikasi fasies karbonat, *rock type*, dan lainnya.

### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang metode-metode yang digunakan selama analisis meliputi alat dan bahan penelitian, metode yang digunakan dalam analisis data penelitian, serta alur penelitian.

#### **4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil analisis dan interpretasi dari kegiatan analisis litologi, fasies pengendapan, petrofisika serta *rock type* dan MRGC (*Multi-Resolution Graph-based Clustering*) guna menentukan zona prospek hidrokarbon.

#### **5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian serta saran untuk penelitian yang lebih baik.