

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Menurunnya angka produksi minyak dan gas bumi dewasa ini memberikan konsekuensi yang cukup besar bagi kehidupan masyarakat. Kebutuhan akan sumber daya minyak dan gas bumi selalu mengalami peningkatan seiring dengan berjalannya waktu. Saat sekarang ini telah ditemukan berbagai alternatif sumber energi baru seperti Biogas, Biometan, dan panas bumi, namun hidrokarbon sebagai energi tak terbarukan tetap menempati peringkat teratas dalam prioritas kebutuhan. Hal ini menyebabkan perusahaan yang bergerak dibidang minyak dan gas bumi terus meningkatkan produksi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin tahun semakin meningkat. Kegiatan eksplorasi dan memaksimalkan lapangan yang telah ada, merupakan solusi yang masih menjadi pilihan utama bagi perusahaan yang bergerak dibidang minyak dan gas bumi. Rendahnya harga minyak dan gas bumi saat sekarang menyebabkan perusahaan yang bergerak dibidang minyak dan gas bumi memilih untuk memaksimalkan lapangan yang telah ada, karena kegiatan eksplorasi memerlukan biaya yang besar dan belum tentu berhasil.

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan Sumber Daya Alam yang sangat melimpah yang terbentang dari bagian barat hingga timur. Kekayaan alam yang dimiliki salah satunya yaitu minyak dan gas bumi. Dari bagian barat hingga timur Indonesia, terdapat beberapa cekungan yang menghasilkan minyak dan gas bumi, salah satunya yaitu Cekungan Sumatra Tengah. Cekungan Sumatra Tengah merupakan daerah penghasil minyak terbesar di Indonesia yang masih memproduksi minyak hingga saat ini. Pada cekungan ini, pemerintah memberikan kesempatan kepada PT. Chevron Pacific Indonesia untuk beroperasi memanfaatkan kekayaan minyak dan gas bumi yang terdapat didalamnya. PT. Chevron Pacific Indonesia telah puluhan tahun beroperasi pada cekungan ini dan mempunyai beberapa lapangan yang masih beroperasi hingga saat sekarang ini

salah satu lapangan terbesar yaitu Lapangan Duri. Lapangan minyak Duri ditemukan pada tahun 1941. Produksi pertama kali terjadi pada tahun 1958. Pertengahan tahun 1960 produksinya mencapai 65.000 *barrel* per hari, yang merupakan produksi tertinggi dengan menggunakan sistem produksi primer. Setelah itu produksi Lapangan Duri menurun sekitar 13 % setiap tahunnya. Untuk mengangkat produksi, maka pada tahun 1985 mulai diterapkan teknologi injeksi uap, sebagai awal sistem produksi sekunder. Teknologi ini digunakan sebagai pendorong minyak ke sumur produksi serta untuk mengencerkannya mengingat minyak yang dihasilkan dari Lapangan Duri merupakan kental +/- 20° API. Pada Tahun 1996 suatu prestasi tertinggi dari produksi minyak Lapangan Duri yaitu dengan mencatat angka produksi 300.000 *barrel* per hari.

Usaha pengembangan pada Lapangan Duri terus dilakukan oleh PT. Chevron Pacific Indonesia untuk meningkatkan atau mempertahankan angka produksi. Salah satu usaha yang dilakukan PT. Chevron Pacific Indonesia yaitu dengan membuka sumur-sumur baru yang terdapat pada area di Lapangan Duri. Untuk membuka sumur baru maka harus diketahui terlebih dahulu apakah pada lapangan tersebut masih terdapat cadangan minyak atau tidak. Kemudian setelah dilakukannya pembukaan sumur baru pada lapangan tersebut, ternyata hasil produksi yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diinginkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan kembali perhitungan cadangan dan evaluasi formasi pada reservoir yang terdapat pada lapangan tersebut karena Lapangan Duri merupakan lapangan yang berupa *shaly sand*. Evaluasi formasi merupakan salah satu metode untuk mempelajari dan memahami sifat-sifat fisik batuan reservoir yang dilakukan berdasarkan data *log*. Sifat-sifat fisik batuan yang dimaksud berkaitan dengan ruang pori antara lain porositas, volume lempung, volume serpih, permeabilitas dan kejenuhan air.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah perbedaan laju produksi antara reservoir pada Formasi Duri dengan reservoir pada Formasi Bekasap pada Lapangan BIN sehingga diperlukannya perhitungan petrofisik dan

perhitungan cadangan pada masing-masing reservoir. Permasalahan ini dapat dibagi menjadi beberapa pertanyaan yaitu :

1. Apa saja litologi yang terdapat pada daerah penelitian?
2. Bagaimanakah karakteristik reservoir yang terdapat pada Formasi Duri dan Formasi Bekasap?
3. Apakah masih terdapat cadangan hidrokarbon pada masing-masing reservoir?

### **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Maksud Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan interpretasi litologi dan korelasi struktur dengan menggunakan data *log gamma ray* (GR), *log resistivitas* (LLD), *log densitas* (RHOB), *log neutron* (NPHI), dan data batuan inti pada area “Mandiri” Lapangan BIN.
2. Menghitung parameter fisik batuan berdasarkan data *log gamma ray* (GR), *log resistivitas* (LLD), *log densitas* (RHOB), *log neutron* (NPHI) dan data batuan inti.
3. Melakukan penentuan lokasi pengembangan pada area “Mandiri” Lapangan BIN berdasarkan hasil pengolahan data *log gamma ray* (GR), *log resistivitas* (LLD), *log densitas* (RHOB), *log neutron* (NPHI) dan data batuan inti.
4. Menghitung cadangan yang masih terdapat pada area “Mandiri” Lapangan BIN berdasarkan pengolahan data *wireline log* dan data *CO log*.

#### **1.3.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui seri litologi penyusun serta penyebaran dari reservoir secara lateral pada area “Mandiri” Lapangan BIN.

2. Mengetahui karakteristik petrofisik dari reservoir penelitian meliputi volume serpih ( $V_{sh}$ ), volume lempung ( $V_{cl}$ ), porositas ( $\emptyset$ ), saturasi air ( $S_w$ ) dan permeabilitas ( $k$ ) dari reservoir.
3. Mengetahui daerah lokasi pengembangan masing-masing reservoir pada area “Mandiri” Lapangan BIN.
4. Mengetahui cadangan yang masih terdapat pada masing-masing reservoir area “Mandiri” Lapangan BIN.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Daerah penelitian berada pada area “Mandiri”, Lapangan BIN, Cekungan Sumatra Tengah
2. Penelitian ini difokuskan pada analisis kualitatif untuk menentukan jenis litologi dan fluida serta korelasi struktural untuk mengetahui penyebaran reservoir secara lateral pada area “Mandiri” Lapangan BIN
3. Penelitian difokuskan pada analisis kuantitatif pada reservoir VZX, VZ, VZY untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing reservoir yang terdapat pada area “Mandiri” Lapangan BIN.
4. Penelitian ini difokuskan untuk menentukan lokasi pengembangan pada Area “Mandiri” Lapangan BIN.
5. Penelitian ini difokuskan untuk menghitung cadangan sisa yang terdapat pada area “Mandiri” Lapangan BIN menggunakan data *CO log* dan data *oil cumulative*.

#### **1.5 Waktu dan Lokasi Penelitian**

##### **1.5.1 Waktu Pelaksanaan**

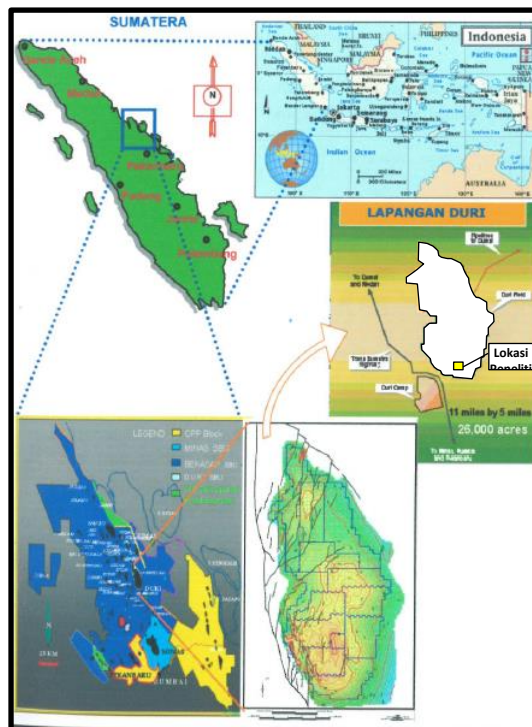
Penelitian dilakukan pada daerah konsesi PT. Chevron Pacific Indonesia di Departemen *Operation Geology Team*, Lapangan Duri, Cekungan Sumatra Tengah, Provinsi Riau. Pelaksanaan Tugas Akhir dimulai pada tanggal 24 Oktober 2016 – 23 Desember 2016. Rincian kegiatan Tugas Akhir ditampilkan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1** Jadwal Kegiatan Tugas Akhir

No	Jenis Kegiatan	Oktober	November					Desember					
		Minggu ke-											
		4	1	2	3	4	5	1	2	3			
1	Studi Literatur												
2	Pengumpulan Data Primer ( <i>wireline log</i> dan <i>Co log</i> ) dan Data Sekunder (data batuan inti dan data <i>oil cummulative</i> )												
3	Tahap pengolahan dan validasi data (Inventarisasi data, penentuan Marker <i>top</i> dan <i>bottom</i> Reservoir, interpretasi jenis litologi, korelasi data <i>wireline log</i> , evaluasi formasi, validasi data, pembuatan peta bawah permukaan dan perhitungan cadangan)												
4	Analisis dan Interpretasi Data												
5	Penyusunan Laporan dan Diskusi												

**1.5.2 Lokasi Penelitian**

Lokasi Penelitian yang menjadi fokus studi adalah Lapangan BIN, Area Mandiri dengan panjang 800 m dan lebar 750 m dan luas area sekitar 0,6 km<sup>2</sup> yang terletak dibagian tengah pulau Sumatra tepatnya pada Provinsi Riau sekitar 120 km sebelah barat laut dari Pekanbaru. Skema lokasi Lapangan Duri, Area Mandiri seperti ditunjukkan pada Gambar 1.1



**Gambar 1.1** Peta lokasi daerah penelitian (Laporan Internal PT. CPI, 1994)

## **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang dilakukan terbagi menjadi tiga, yang meliputi manfaat untuk peneliti, manfaat untuk institusi, dan manfaat untuk perusahaan terkait. Manfaat itu antara lain:

1. Manfaat untuk peneliti yaitu untuk dijadikan sebagai tugas akhir untuk menyelesaikan studi serta memberikan ilmu pengetahuan yang lebih mendalam dalam bidang geologi, khususnya terkait dengan evaluasi formasi dan perhitungan cadangan.
2. Manfaat untuk institusi yaitu untuk memberikan gambaran dan informasi mengenai karakteristik reservoir Formasi Duri dan Formasi Bekasap, Cekungan Sumatra Tengah meliputi volume serpih, volume lempung, porositas, saturasi air, permeabilitas dan cadangan yang masih terdapat pada daerah penelitian.
3. Manfaat untuk perusahaan terkait yaitu mengetahui karakteristik reservoir yang terdapat pada daerah penelitian meliputi volume serpih, porositas, volume lempung, saturasi air, permeabilitas dan area lokasi pengembangan sehingga dapat menjadi gambaran untuk pengembangan lapangan minyak di daerah penelitian serta mengetahui jumlah cadangan minyak yang masih terdapat pada daerah penelitian.

## **1.7 Sistematika Penelitian**

Sistematika penulisan pada laporan penelitian tugas akhir ini adalah :

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

Pada bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, waktu dan lokasi penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan dan penelitian terdahulu.

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

Pada bab ini berisi mengenai pustaka yang berhubungan dengan penelitian, seperti Geologi Regional Cekungan Sumatra Tengah, Stratigrafi Regional Cekungan Sumatra Tengah, kerangka tektonik

beserta sistem *petroleum* pada Cekungan Sumatra Tengah dan daerah penelitian. Selain itu juga terdapat konsep dasar *log* sumur meliputi fungsi dan penggunaan tiap-tiap *log*, analisis kualitatif dan evaluasi formasi, penentuan lokasi pengembangan serta perhitungan cadangan.

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

Menjelaskan mengenai urutan tahapan dalam penelitian, mulai dari tahapan awal penelitian hingga tahapan akhir penelitian yang terdiri dari metode penelitian, peralatan penelitian, tahapan penelitian, diagram alir penelitian hingga hipotesis penelitian.

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

Pada bab ini menjabarkan hasil pengolahan data dan analisisnya yang meliputi : analisis litologi dan fluida secara kualitatif, penentuan Marker *Top* dan *Bottom* Reservoir, korelasi data *wireline log*, analisis sensitivitas parameter petrofisik meliputi *cementation factor* (m) dan eksponen saturasi (n), penentuan Resistivitas Air Formasi (Rw), evaluasi formasi yang meliputi volume serpih (Vsh), volume lempung (Vcl), porositas ( $\emptyset$ ), permeabilitas dan saturasi air (Sw), validasi hasil perhitungan dengan data batuan inti, pembuatan peta bawah permukaan dan perhitungan cadangan yang terdapat pada daerah penelitian.

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

Merupakan bab penutup yang menyajikan kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini dan saran yang bertujuan untuk menyempurnakan hasil penelitian selanjutnya.

#### **1.8 Penelitian terdahulu**

Dalam penelitian ini, beberapa penelitian terdahulu digunakan sebagai data sekunder untuk menunjang analisis yang dilakukan. Formasi Duri dan Formasi Bekasap, Cekungan Sumatra Tengah pernah diteliti oleh beberapa peneliti terdahulu adalah sebagai berikut :

1. Subiyantoro, G., 2005, *Duri Open Hole Formation Evaluation*, PT. Caltex Pacific Indonesia, Indonesia, tidak dipublikasikan. Penelitian

ini menjelaskan prosedur yang langsung digunakan pada Lapangan Duri dan untuk membuat rekomendasi yang dapat meningkatkan akurasi dari estimasi cadangan minyak yang terdapat ditempat melalui analisa *log* secara kuantitatif.

2. Bowen, D., 2007, *Petrophysical Data Analysis*, PT. Caltex Pacific Indonesia, Duri, Indonesia, tidak dipublikasikan. Penelitian ini menjelaskan beberapa tahap dalam evaluasi formasi untuk mengetahui properti batuan dengan menggunakan *resistivity shale* (Rsh) sebagai kurva variabel dari nilai pasti.
3. Bilodeau, B.J., 2003, *Duri Water Saturation Comparison*, PT. Caltex Pacific Indonesia, Duri, Indonesia, tidak dipublikasikan. Penelitian ini menjelaskan mengenai sensitivitas perhitungan Saturasi Air pada Lapangan Duri dengan menggunakan persamaan *Bardon-Pied Modified Simandoux* (BP-Sim), *Schlumberger Modified Simandoux* (SWS-Sim) dan *Duri Modified Simandoux* (Duri-Sim).
4. McNaboe, G. J., 1996, *Duri Field Formation Evaluation Procedure, Resource Technical Team*, PT. Caltex Pacific Indonesia, Duri, Indonesia, tidak dipublikasikan. Penelitian ini menjelaskan mengenai prosedur evaluasi formasi yang digunakan pada Lapangan Duri.