

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Minyak dan Gas Bumi masih menjadi salah satu sumber energy yang paling banyak digunakan oleh manusia abad ini. Kebutuhan akan sumberdaya energi tersebut merupakan salah satu kebutuhanyang penting dalam masyarakat dunia karena pada umumnya masyarakat saat ini melakukan aktivitas menggunakan kendaraan, sedangkan kendaraan itu sendiri dapat bergerak memerlukan energi yang berasal dari bahan bakar minyak ataupun bahan bakar gas, dan masih banyak lagi pemakaian minyak dan gas sebagai energy pada saat ini. Oleh karena itu, eksplorasi dan eksploitasi terhadap sumber daya alam ini terus dilakukan oleh banyak orang dan banyak negara termasuk di Indonesia. Tahapan eksplorasi merupakan tahapan yang penting dalam industri minyak dan gas bumi. Pada tahap ini suatu peneliti atau perusahaan akan berusaha untuk meneliti kemungkinan kehadiran hidrokarbon dengan pendekatan geologi maupun geofisika. Pendekatan secara geologi meliputi studi geologi regional, stratigrafi, kehadiran *source rocks*, *reservoir*, *sealrock*, *trap* dan *propertiming of migration*. Pendekatan secara geofisika mencakup gambaran *reservoir* dengan cakupan yang luas, sehingga didapatkan pengembangan lokasi sumur selanjutnya.

Dalam pengembangan lokasi eksplorasi selanjutnya diperlukan adanya data–data yang memberikan petunjuk bahwa formasi yang akan dieksploitasi tersebut memiliki nilai porositas dan permeabilitas yang cukup baik, maka sangat diperlukan adanya suatu karakterisasi *reservoir*. Karakterisasi *reservoir* merupakan suatu proses untuk mendiskripsikan secara kualitatif atau kuantitatif. Karakter *reservoir* dengan menggunakan data yang ada. Dengan adanya karakterisasi *reservoir*, maka kita dapat mendapatkan model *reservoir* secara lengkap baik litologi, porositas, maupun fluida di dalamnya. Salah satu tahapan

dalam melakukan karakterisasi *reservoir* adalah *water saturation* atau kejenuhan air. Dalam melakukan eksplorasi migas, terdapat beberapa metode dan salah satunya adalah analisis petrosifika *reservoir* menggunakan data wireline log. Petrofisika dianalisis berdasarkan kandungan serpih, porositas efektif, dan saturasi air pada batuan *reservoir*.

Petrofisika merupakan cabang ilmu kebumihan yang mempelajari sifat-sifat batuan beserta isi yang terdapat didalamnya seperti cairan dan bahan pembentuknya. Diindustri migas, sifat fisik batuan sangat penting dipelajari untuk mengetahui karakter *reservoir* sebagai batuan yang layak untuk dilakukan pengeboran ataupun produksi lebih lanjut. Analisis petrofisika *reservoir* meliputi analisis kualitatif dan analisis kuantitatif.

Salah satu bagian penting dalam usaha karakterisasi dan pemodelan *reservoir* adalah penentuan sifat-sifat petrofisika seperti porositas, permeabilitas, dan saturasi air. Ketiga besaran petrofisika tersebut secara mutlak diperlukan untuk mengestimasi jumlah akumulasi awal Hidrokarbon ditempat (*original hydrocarbon in place*, OHIP) dan cadangannya (*reserves*).

Analisis petrofisika merupakan yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik suatu *reservoir*. Analisis petrofisika dihitung dan ditentukan dengan data bawah permukaan melalui proses well logging pada lubang pengeboran. Parameter petrofisika terdiri dari kandungan serpih (vsh), porositas efektif (phie), dan saturasi air (sw).

Kandungan serpih Volume *Shale* (vsh) merupakan jumlah kandungan lempung pada suatu zona interest yang dinyatakan dalam persentase volume *shale* terhadap volume keseluruhan batuan. Perhitungan volume of *shale* pada suatu zona interval pada log sumur, merupakan zona *reservoir* yang telah dipenggal/*cut-off* oleh persentase volume *shalenya*. Dalam menentukan volume *shale*, dapat digunakan beberapa metode seperti linear, *Larionov*, *Steiber*, dan *Clavier*.

Porositas merupakan salah satu parameter penting dalam mengidentifikasi sifat fisik *reservoir*, karena ruang pori batuan adalah tempat dimana fluida masuk mengisi dan tersimpan dalam batuan. Porositas bisa

didapatkan dari berbagai macam data log dasar. Log – log ini diantaranya ialah log densitas, log neutron, dan log *sonic* ataupun melalui kombinasi log–log tersebut. Porositas merupakan volume pori per volume total dari batuan. Porositas pada batuan bergantung pada distribusi ukuran butir batuan tersebut. Jika pemilahannya buruk, porositas dari suatu batuan akan berkurang karena pori tertutup oleh pengisian material yang ukurannya lebih halus.

Resistivitas air atau nilai hambatan air adalah nilai kemampuan air untuk menghambat arus listrik. Nilai resistivitas air bisa didapat dari log resistivitas ataupun dari log SP dengan memasukkan nilai  $R_{mf}$  juga dapat digunakan  $R_w$  *Apparent*. Nilai resistivitas air ini sangat penting untuk menentukan nilai saturasi air pada formasi batuan. Secara kualitatif,  $R_w$  berguna untuk mengidentifikasi tingkat salinitas air formasi yang nantinya dapat digunakan untuk penentuan lingkungan pengendapan.

Saturasi air merupakan volume ruang pori batuan yang terisi oleh air formasi, denganartian lain merupakan rasio antara volume cairan dengan volume ruang pori (Crain, E. R., 2012). Bila hanya terdapat kandungan air pada batuantersebut, maka nilai  $S_w = 1$ . Namun jika terdapat fluida lain seperti hidrokarbon, maka saturasi hidrokarbon tersebut bernilai  $S_w - 1$ . Saturasi air Sebagai contoh, kejenuhan air suatu batuan adalah 10%, hal ini berarti 1/10 dari ruang poriterisi dengan air, sedangkan sisanya terisi oleh sesuatu yang lain (misalnya minyak, gas, udara ,dll. Pori batuan ini tidak bisa kosong). Data saturasi pada umumnya dilaporkan dalam satuan persen (Crain,E.R.,2002).

Dalam penentuan nilai  $S_w$  ini dapat dihitung dengan beberapa metode,tergantung dengan jenis batuannya. Jenis-jenis metode tersebut yaitu *Archie*, Model Indonesia, *Simandoux*, dan *Dual water*.

## 1.2 Tema Tugas Akhir

Tema yang diambil dalam Tugas Akhir ini adalah “ Perhitungan Saturasi Air Pada Lapisan *Shally Sand Reservoir* Gas Lapangan X”.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi litologi batuan pada interval lapisan interest.
2. Menentukan metode interpretasi untuk parameter  $V_{shale}$ , porositas, dan saturasi air dengan parameter dari pengukuran lab.
3. Mengetahui perbedaan perhitungan saturasi air dari beberapa metode.
4. Menentukan model Saturasi Air yang paling sesuai dengan hasil SW Pengukuran core pada lapisan *shally sand*.

### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian dan Batasan Masalah

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah pengamatan dan perhitungan saturasi air dengan beberapa metode yang sekiranya cocok pada lapisan *shally sand*. Batasan masalah pada perhitungan saturasi air ini adalah dengan membandingkan beberapa metode perhitungan yang sesuai pada lapisan *shally sand* dengan data yang ada dan karakteristik pada sumur TM-1 dan TM -2 dengan hasil Rutin Core dan spesial core dari Lab, metode perhitungan yang digunakan adalah SW *Archi*, SW *Indonesia*, SW *Waxman Smith* dan SW *Simandoux*. Dengan Pengolahan data menggunakan software *Interactive Petrophysics* ( IP 3.5).

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui metode perhitungan saturasi air yang sesuai pada lapisan *shally sand*.
2. Membantu mengevaluasi dan mengoreksi system terdahulu dengan teknologi yang lebih efektif dan efisien. Serta tentunya dapat menjadi referensi titik perforation dan perhitungan cadangan.

### 1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan mengambil data dari lab seperti data *Core*, data CEC, Data *Water Salinity* dll. Kemudian dari data

tersebut di proses dalam pengerjaan penelitian ini. Metodologi penelitian yang digunakan oleh penulis dalam menyusun tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur  
Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan materi dari berbagai literatur ilmiah yang berhubungan dengan tugas akhir ini.
2. Pengumpulan Data  
Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan informasi berdasarkan sumur yang akan kita teliti.
3. Perhitungan dan Analisis  
Perhitungan dan analisis dilakukan bersamaan dengan Pengolahan data menggunakan software *Interactive Petrophysics* (IP3.5)

### **1.7 Sistematika Penilaian**

Penulisan laporan tugas akhir ini terbagi atas lima bab. Berikut adalah uraian pembahasan dari tiap bab:

1. BAB I: Pendahuluan  
Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan.
2. BAB II: Dasar Teori  
Pada bab ini berisi tentang teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian.
3. BAB III: Metodologi dan Data Penelitian  
Pada bab ini berisikan tentang prosedur analisis dalam pengolahan data dalam melakukan penelitian tugas akhir ini dan data yang digunakan untuk penelitian tugas akhir ini.
4. BAB IV: Pengolahan Data dan Pembahasan  
Pada bab ini membahas tentang pengolahan data dan pembahasan pada penelitian tugas akhir ini.
5. BAB V: Penutup  
Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan oleh penulis.