

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kekayaan alam yang turut memegang peranan penting dalam kehidupan masyarakat, adalah minyak dan gas bumi (migas). Reservoir karbonat memiliki heterogenitas yang cukup kompleks yang merupakan hasil dari sedimentasi dan diagenesis. Reservoir karbonat umumnya memiliki hubungan porositas dan permeabilitas yang kompleks, sehingga perlu dilakukan karakterisasi reservoir secara khusus. Dengan diiringi perkembangan teknologi yang pesat untuk mendorong kegiatan pemodelan yang lebih akurat maka telah muncul berbagai metode yang ekstensif saat ini salah satu diantaranya adalah 3D model yang didukung dengan kajian geologi yang lebih objektif. Seiring berjalannya waktu berbagai metode lainnya pun terus dikembangkan dan ditemukan dengan tujuan menambah keakuratan estimasi dalam memodelkan reservoir.

Prediksi permeabilitas berdasarkan *rock typing* memiliki peran penting dalam kegiatan pemodelan reservoir. Permeabilitas yang merupakan salah satu sifat fisik batuan yang sangat perlu diketahui untuk membentuk model dinamik cukup sulit untuk di prediksi. Secara tradisional, prediksi permeabilitas dilakukan berdasarkan analisis regresi pada grafik semilog antara permeabilitas dan porositas yang diperoleh dari data *routine core* tanpa menganalisis dari aspek geologi, sehingga metode ini dapat menimbulkan kesalahan (*error*) yang signifikan terutama pada reservoir yang heterogen. Berbagai metode dan pendekatan telah banyak dilakukan baik dengan mempertimbangan aspek geologi maupun aspek dari teknik reservoir. Beberapa konsep yang populer saat ini telah dikembangkan diantaranya melalui pendekatan aspek geologi, pengelompokan batuan dengan konsep *Leverett J-Function* (M.C. Leverett, 1940 dan N. El-Khatib, 1995), konsep *hydraulic flow unit* (HFU) (J.O. Amaefule dkk., 1993 ; Abbaszadeh dkk., 1996, bahkan melakukan prediksi permeabilitas dengan menggunakan pengukuran *virtual artificial intelligent* atau yang dikenal sebagai *artificial neural network*.

Secara umum, metode dan konsep yang telah dikembangkan tersebut masih belum dapat mengintegrasikan aspek geologi dan aspek reservoir dengan baik.

Sebuah metode *rock-type* dan prediksi permeabilitas telah dikembangkan (Permadi dkk., 2013), yaitu konsep dengan mempertimbangkan hubungan antara aspek geologi maupun aspek teknik reservoir. Pada konsep ini menyatakan bahwa arsitektur pori dalam hal ini adalah geometri pori dan struktur pori dapat digunakan untuk mengelompokkan batuan dan juga menjadi dasar dalam melakukan prediksi permeabilitas. Dari hasil penelitian metode ini mengungkap bahwa kemiripan arsitektur pori-pori berkaitan erat dengan kemiripan fitur-fitur geologi pada skala mikroskopik (*microscopic geological features*) yang merupakan manifestasi dari kejadian-kejadian geologi yang serupa (lingkungan pengendapan dan diagenesa). Sehingga pada studi kali ini mendorong penulis untuk membandingkan beberapa metode karakterisasi reservoir yang populer saat ini dan kemudian hasilnya akan diaplikasikan kedalam suatu model sumur yang berada disekitar Tuban, Jawa Timur (*Onshore*).

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk memahami secara mendalam peran penting dari persebaran permeabilitas untuk keperluan simulasi reservoir yang dalam hal ini melakukan persebaran permeabilitas berdasarkan *rock typing* serta membandingkan 4 metode prediksi permeabilitas yaitu *J-Function*, *hydraulic flow unit* (HFU), *discrete rock typing* (DRT), dan *pore-geometry structure* (PGS). Keempat hasil prediksi tersebut akan diimplementasikan kedalam suatu kasus sumur minyak dan gas yang berada di sekitar Tuban, Jawa Timur.

1.3 Metodologi Penelitian

Penelitian untuk membandingkan metode *rock typing* dan prediksi permeabilitas dilakukan berdasarkan data sampel reservoir dan didukung dengan ilmu pengetahuan yang mendasar (*fundamentals*) yang berkaitan dengan reservoir. Langkah-langkah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kajian pustaka
2. Pemahaman dasar teori dan kajian umum mengenai *rock typing*, *flow unit*, prediksi permeabilitas, pemodelan, dan publikasi terkait.
3. Pengumpulan dan pengolahan data yang tersedia terdiri dari RCAL, SCAL, *well log*, data sejarah produksi, dan laporan geologi.
4. Mengimplementasi prediksi permeabilitas berdasarkan metode *rock typing* prediksi permeabilitas dengan metode *J-Function*, *hydraulic flow unit* (HFU), *discrete rock typing (DRT)*, dan *pore-geometry structure* (PGS).
5. Pemodelan distribusi permeabilitas, dimana setiap model estimasi permeabilitas disebarkan pada grid model.
6. Simulasi dan membandingkan untuk setiap metode terhadap data uji sumuran pada *history matching*.

1.4 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun secara sistematis agar mudah dalam memaknai isi yang terkandung dalam penelitian ini. Penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi 5 (lima) bab, yaitu:

Bab I. Pendahuluan

Ulasan singkat mengenai konsep dan perkembangan metode dalam melakukan *rock typing* untuk keperluan simulasi reservoir. Latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, metodologi/langkah-langkah penelitian serta sistematika penulisan yang diuraikan secara rinci dan terpisah dalam beberapa anak-bab.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Penjelasan secara runut dan rinci mengenai konsep metode-metode yang telah dikembangkan dalam melakukan *rock-type* yang digunakan sebagai konsep dasar dan konsep pengembangan dalam studi perbandingan pada penelitian ini.

Bab III. Metodologi dan Data Penelitian

Bab ini memaparkan dan menjelaskan secara rinci metode dan langkah-langkah kerja dalam melakukan karakterisasi reservoir dari setiap metode yang akan

digunakan, dan penjelasan secara runut dan rinci mengenai data yang digunakan dalam penelitian ini serta langkah-langkah pengolahan data. Hal disini meliputi data *routine core analysis* (RCAL), *special core analysis* (SCAL), *well log*, data sejarah produksi, analisis komposisi gas dan data PVT, serta laporan geologi sumur yang digunakan dalam penelitian ini.

Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis dan pengolahan data dituangkan pada bab ini secara runut dan rinci. Selanjutnya disajikan pembahasan mengenai hasil penelitian yang dilakukan secara sistematis sesuai dengan tujuan dan maksud penelitian ini.

Bab V. Kesimpulan dan saran

Bab ini berisikan rincian kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang merupakan jawaban dari maksud dan tujuan penelitian, serta saran-saran yang berkaitan dengan hasil penelitian ini.