

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan zaman yang terus maju membuat segala macam proses yang ada saat ini dituntut untuk lebih efektif dan efisien. Dengan teknologi yang ada sekarang, dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam bidang, baik kebutuhan industri maupun pendidikan. Dalam metode geofisika, terutama fisika batuan, teknologi dapat digunakan untuk memperoleh informasi mengenai parameter batuan dengan lebih cepat, efisien, dan dengan nilai atau ketepatan yang baik. Salah satu perkembangan teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah menggabungkan sistem digital dengan metode fisika batuan atau yang biasa disebut dengan metode *digital rock physics*.

Studi mengenai analisis citra digital telah dikembangkan oleh para peneliti, terutama analisis mengenai struktur pori serta porositas pada sampel batuan. Porositas sering digunakan untuk menganalisis besar penyimpanan minyak bumi dan gas pada reservoir konvensional. Dengan citra batuan digital 3D beresolusi tinggi, dapat menangkap semua detail pori dari batuan sampel sehingga dapat mengetahui parameter fisis seperti porositas, ukuran pori, dan permeabilitas (Rochmatulloh dkk, 2017).

Masih kurangnya suatu aplikasi yang terintegrasi dengan baik membuat para peneliti harus mempelajari kumpulan data gambar dua dimensi dan melakukan interpretasi dari data satu per satu untuk kemudian membuat perkiraan parameter global secara manual. Karena kebutuhan akan informasi yang dapat terbaca secara detail dan menyeluruh itulah, maka diperlukan suatu aplikasi yang dapat mentransformasikan suatu kumpulan data gambar dua dimensi ke dalam suatu visualisasi tiga dimensi dan pembuatan model fisis secara mikroskopis yang mendekati bentuk aslinya sehingga dapat membantu menginterpretasikan informasi yang ada (Fahmi, 2016). Berdasarkan

pemaparan tersebut, maka penelitian ini bermaksud untuk mengkaji lebih mendalam mengenai estimasi parameter petrofisika batuan dan *effective medium theory* untuk mengetahui sifat fisika batuan melalui pendekatan metode analisis citra digital.

Digital Rock Physics (DRP) merupakan salah satu metode berbasis citra digital untuk mencari besaran-besaran fisis dari batuan dengan sifat yang lebih efektif dan efisien. Metode DRP memiliki kemampuan untuk melakukan rekonstruksi citra batuan secara digital dalam bentuk tiga dimensi, menghitung nilai porositas batuan, dan mendapatkan visualisasi pori dari struktur mikro batuan yang kompleks (Dvorkin dan Nur, 2009). Dalam perkembangannya, DRP dapat menunjukkan properti fisik batuan dalam skala mikro dengan parameter mikrostruktur seperti pori, ukuran butir, konektivitas pori, dan luas permukaan. DRP mengubah sampel reservoir menjadi citra digital dengan alat *Micro Computed Tomography Scan* (μ CT-Scan) yang menghasilkan citra proyeksi dari sampel batuan reservoir (Latief dkk, 2012).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan *Digital Rock Physics* (DRP) untuk melakukan pencitraan 3D sampel reservoir
2. Menghitung nilai parameter petrofisika batuan seperti porositas, *specific surface area*, tortuositas, dan permeabilitas
3. Mengidentifikasi material penyusun batuan berdasarkan perbedaan nilai densitas
4. Menghitung nilai parameter elastisitas dan parameter gelombang dalam batuan seperti modulus bulk, modulus shear, dan kecepatan gelombang menggunakan *effective medium theory*
5. Membandingkan hasil μ CT-Scan dan hasil laboratorium petrofisika sebagai data referensi

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup pembatasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Sampel data adalah batupasir yang berasal dari batupasir Formasi Ngrayong yang tersingkap di permukaan dan yang terdapat di bawah permukaan, serta batupasir Fontainebleau
2. *Software* yang digunakan adalah *Fiji*, *Data Viewer*, *Python*, dan *Microsoft Excel*
3. Model kubus saat pengolahan berukuran $400 \times 400 \times 400$ pixel
4. Data acuan berupa data log dan data laboratorium
5. Parameter fisika batuan yang akan dibandingkan dengan data acuan adalah porositas, permeabilitas, dan kecepatan gelombang

1.4. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak pada Formasi Ngrayong, Cekungan Jawa Timur Utara, Indonesia. Lokasi formasi Ngrayong adalah di desa Ngrayong yang terletak kurang lebih 30 km di sebelah utara kota Cepu.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian ini, tujuan penelitian, lokasi daerah penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TEORI DASAR

Pada bab ini membahas mengenai konsep dasar dari metode *digital rock physics* serta karakteristik reservoir batuan berdasarkan sifat fisis, parameter elastisitas, dan parameter gelombang seperti porositas, permeabilitas, dan kecepatan gelombang menggunakan *effective medium theory*.

BAB III : TINJAUAN GEOLOGI

Pada bab ini akan membahas tinjauan umum geologi daerah penelitian yang mencakup dari geologi regional, struktur geologi, serta jenis batuan dan stratigrafi yang dapat membantu dalam menganalisis penelitian ini.

BAB IV : METODOLOGI

Bab ini akan menjelaskan metodologi dan langkah kerja yang dilakukan dalam mengerjakan penelitian kali ini sampai mendapatkan hasil yang diinginkan dan dibentuk dalam format diagram alir.

BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai pengolahan data yang dilakukan sampai mendapatkan suatu hasil yaitu nilai parameter petrofisik batuan, parameter elastisitas, parameter gelombang, serta pencitraan 3D sampel reservoir.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dibahas mengenai kesimpulan dan saran atau rekomendasi untuk perbaikan terhadap hasil penelitian yang telah dicapai.