

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dari tahun ke tahun gas  $CO_2$  yang berasal dari pembangkit listrik dan proses industri terus mengalami peningkatan di berbagai belahan dunia.  $CO_2$  merupakan gas antropogenik yang berkontribusi terhadap pemanasan global serta efek rumah kaca. Data dari *Carbon Dioxide Information Analysis Center*, emisi gas  $CO_2$  di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 1960 yang hanya 0,244 *metric tons/capita* meningkat secara signifikan menjadi 1,819 *metric tons/capita* pada tahun 2014. Untuk mengurangi emisi gas ini maka diterapkanlah salah satu metode yang cukup efektif yaitu *Carbon Capture Storage* (CCS).

*Carbon Capture Storage* (CCS) merupakan teknologi baru yang dikembangkan sebagai salah satu cara untuk mengurangi emisi gas  $CO_2$  yang ada di udara agar tidak menembus atmosfer yang akan mengakibatkan semakin rusaknya lapisan ozon. Pada metode ini  $CO_2$  ditangkap kemudian dipisahkan dan disimpan kembali secara fisik. Metode ini menerapkan rangkaian proses yang terdiri dari tiga langkah utama, yaitu penangkapan gas  $CO_2$ , pengangkutan menuju lokasi penyimpanan, serta isolasi jangka panjang dengan memasukkannya ke dalam zona reservoir.

Sebelum proses injeksi fluida  $CO_2$ , terlebih dahulu mengidentifikasi litologi batuan berdasarkan parameter petrofisika yang berfungsi untuk memastikan bahwa lapisan batuan cocok digunakan sebagai zona reservoir. Kehadiran fluida dalam pori batuan akan mempengaruhi parameter elastik batuan (*bulk modulus* dan densitas) yang bergantung pada tipe dan kuantitas fluida pengisi pori. Data fisika batuan dapat membantu dalam membuat analisis dan kuantifikasi zona reservoir, sehingga data fisika batuan tersebut dapat digunakan pada pemodelan substitusi fluida. Pemodelan ini berdasarkan persamaan Gassmann yang umumnya dipakai untuk memprediksi perubahan kecepatan yang dihasilkan dari substitusi fluida pada zona target reservoir. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat model log baru ketika

batuan tersaturasi fluida gas 100% dan membandingkan pengaruh dari substitusi fluida menggunakan persamaan Gassmann terhadap data log dalam batuan reservoir. Pemodelan substitusi fluida pada zona reservoir yang akan dilakukan adalah pemodelan *solid rock* dengan pendekatan Voight-Reuss-Hill *bounds*, pemodelan *dry rock* dengan pendekatan Pride-Lee, dan substitusi fluida dengan persamaan Gassmann untuk melihat perubahan kecepatan gelombang.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk memenuhi mata kuliah wajib Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Geofisika, Jurusan Teknologi Produksi, Industri, dan Informasi, Institut Teknologi Sumatera.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi lapisan reservoir batupasir berdasarkan parameter petrofisika pada masing-masing *well*.
2. Menganalisis hubungan antara porositas dan permeabilitas untuk mengetahui kualitas reservoir pada *well* "DYP-02".
3. Estimasi permeabilitas menggunakan persamaan Kozeny-Carman.
4. Melakukan pemodelan fisika batuan dalam keadaan tersaturasi menggunakan persamaan Gassmann pada lapisan reservoir batupasir.

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian kali ini antara lain:

1. Daerah penelitian berada di lapangan Gundih, Blora, Jawa Tengah.
2. Dibatasi pada lapisan reservoir batupasir pada Formasi Ngrayong khususnya *well* "DYP-01", "DYP-02", dan "DYP-03".
3. Zona target pemodelan merupakan reservoir yang mengandung gas.

4. Pemodelan yang digunakan yaitu dengan pendekatan Voight-Reuss-Hill *bounds*, Pride-Lee, serta persamaan Gassmann.

#### **1.4 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian berada di lapangan Gundih, Formasi Ngrayong, Cekungan Jawa Timur Utara, Blora, Jawa Tengah, Indonesia.

#### **1.5 Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang digunakan untuk pengolahan data tugas akhir ini adalah:

1. PYTHON yang digunakan untuk kalkulasi dan *plotting* data.
2. Ms. Excel untuk perhitungan parameter-parameter yang digunakan.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, lokasi penelitian, perangkat lunak, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II TEORI DASAR**

Bab ini membahas mengenai tinjauan umum batupasir, konsep dasar petrofisika, konsep dasar fisika batuan, serta pemodelan fisika batuan.

##### **BAB III TINJAUAN GEOLOGI**

Bab ini membahas mengenai tinjauan umum geologi regional, fisiografi, dan stratigrafi regional lapangan Gundih, Formasi Ngrayong, Cekungan Jawa Timur Utara, Blora, Jawa Tengah, Indonesia.

#### **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang data yang digunakan dalam penelitian, diagram alir, dan pengolahan data.

#### **BAB V HASIL & PEMBAHASAN**

Bab ini membahas mengenai hasil dari pengolahan data, yaitu delineasi zona reservoir, kualitas reservoir, pemodelan *solid rock*, pengaruh nilai  $\alpha$  dari pemodelan *dry rock*, dan pemodelan substitusi fluida.

#### **BAB VI KESIMPULAN & SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari analisis dan interpretasi pada penelitian kali ini.