

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu tantangan untuk desain sumur produksi minyak dan gas adalah potensi terjadinya perpindahan panas yang tidak terkontrol dari *tubing* ke *casing* sumur tersebut. Kejadian ini dapat menyebabkan berkurangnya produktivitas sumur dan peningkatan *casing collapse* pada saat sumur diproduksi. Hal lain yang dapat terjadi adalah *wellhead growth* (pertumbuhan *wellhead*) akibat peningkatan temperatur saat sumur diproduksi. Hal ini merupakan salah satu faktor utama penyebabnya kegagalan suatu desain sumur produksi. Hal lain penyebab kegagalan produksi adalah terbentuknya *hydrates* dan *paraffin* pada *tubing* atau *wellhead* yang diakibatkan perpindahan panas.

*Thermal force* adalah *force* yang terjadi akibat adanya perubahan temperatur pada saat sumur diproduksi, sehingga harus diperhatikan dalam desain sumur produksi. Jika suatu sumur produksi memiliki potensi *thermal force*, kemungkinan dapat terjadi *wellhead growth*. Hal ini berhubungan dengan langsung dengan posisi kedalaman kolom semen pada masing-masing *casing*. Perlu dilakukan sensitivitas tinggi kolom semen *casing*, dan *compressive strength* semen dalam desain sebuah sumur produksi. Jika *tensile strength* dari semen lemah maka dapat mengakibatkan pertumbuhan *wellhead*.

Perpindahan panas yang tidak terkontrol merupakan hal yang harus ditangani dengan serius. Oleh karena itu beberapa metoda yang efektif dilakukan untuk mengontrol kehilangan panas dengan mengurangi terjadinya peristiwa konduksi, radiasi, dan konveksi, mencegah *annular pressure buildup* dan penurunan produktivitas sumur.

Sumur-sumur pada lapangan X merupakan sumur gas dengan kondensasi *water* dan *produced water*, membuat temperatur produksinya naik dengan signifikan. Peningkatan temperatur produksi ini menyebabkan terjadi *wellhead growth* pada lapangan tersebut. Perlu dilakukan investigasi dan analisis penyebab *wellhead growth* tersebut dengan menggunakan metoda *multistring* dan *Stiffness Method*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan studi ini adalah melakukan analisis terhadap kondisi sumur di lapangan X yang mengalami *wellhead growth*, melakukan desain (sensitivitas) kedalaman kolom semen *casing* untuk meminimalkan *thermal force* dan *wellhead growth*. Juga akan dilakukan sensitivitas parameter yang berpengaruh pada *wellhead growth*.

## 1.3 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Mengetahui faktor penyebab *wellhead growth* di lapangan X
- Mengetahui metoda untuk meminimalkan *thermal force* dan *wellhead growth*
- Mengetahui parameter yang mempengaruhi *wellhead growth*

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada studi ini adalah, sebagai berikut :

- Perhitungan menggunakan data produksi sumur A pada lapangan X
- Hanya dilakukan analisis dengan menggunakan *multistring*, *stiffness method* dan *thermal force*
- Semua tinggi kolom semen *casing* berada pada permukaan (*TOC-Top of Cement - to surface*). Oleh karena itu tidak dilakukan penarikan *casing* setelah penyemenan (sebelum semen kering) untuk menghindari terjadinya elongasi.

- Evaluasi hanya dilakukan pada *intermediate casing*, *production casing* dan *tubing* produksi, karena hanya ketiga komponen ini yang terkoneksi ke *wellhead*, yang merupakan syarat evaluasi *multi string*.

## 1.5 Metodologi Penelitian

### 1.5.1 Teori

Pada studi ini, teori dari pertumbuhan *wellhead* dan *thermal force* akan menjadi bagian pertama dari studi ini dan teori tersebut akan mencakup pembahasan mengenai :

- *Modulus young*, *thermal expansion*, dan jenis perpindahan panas pada suatu sumur produksi yaitu konveksi, konduktor, dan radiasi.
- *Stiffnes Method* yang akan digunakan pada studi ini, dimana didalam metoda ini mencakup perhitungan *stiffnes* pada setiap *casing string*, *fixed end action* karena peningkatan temperatur, *wellhead growth* akibat peningkatan temperatur, *thermal force* pada setiap *casing string*, dan total *force* pada *wellhead* akibat peningkatan temperatur.
- Cara meminimalkan *thermal force* dengan penempatan *TOC* yang benar.
- Metoda yang efektif untuk mengurangi terjadinya peristiwa konveksi, konduktor, dan radiasi.

### 1.5.2 Studi Kasus Lapangan X

Penulis akan melakukan analisis pada desain sumur produksi pada lapangan X. Analisis *TOC* pada desain sumur produksi akan menjadi fokus dari studi ini.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang dibuat pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

## BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, metoda penulisan, dan sistematika penulisan.

## **BAB II Landasan Teori**

Bab ini menyampaikan teori-teori yang menjelaskan tentang *wellhead growth* dan *thermal force* yang telah dijelaskan pada point 1.5.1 , yang akan dilakukan secara mendalam. Pada bab ini akan menjelaskan *stiffnes method* yang mempengaruhi perhitungan *wellhead growth* dan *thermal force*.

## **BAB III Metodologi Penelitian**

Pada bab ini disampaikan alur pengerjaan tugas akhir ini dengan detil, dimana di dalam alur pengerjaan ini membahas tentang perhitungan kekakuan setiap *casing string* yang terhubung pada *wellhead*, perhitungan *fixed end action (FEA)* karena perubahan temperatur, analisis pertumbuhan *wellhead*, perhitungan *thermal force* setiap *casing string* ketika terjadi *wellhead growth*, dan desain (sensitivitas) kedalaman kolom semen *casing*.

## **BAB IV Analisis Wellhead Growth dan Thermal Stress**

Bab ini membahas mengenai analisis sumur pada lapangan X yang terjadi *wellhead growth*, analisis sensitivitas *TOC level* terhadap perubahan *thermal force* dan *wellhead growth*, pengaruh peningkatan temperatur terhadap *wellhead growth*, perbandingan pengaruh perubahan temperatur dan *pressure* di annulus yang mengakibatkan *thermal force*, dan pengaruh penggunaan *thermally insulating packer fluid*.

## **BAB V Kesimpulan**

Bab ini mengutarakan kesimpulan dan saran yang didapat setelah melakukan analisis sumur pada lapisan X yang terjadi *wellhead growth*.