

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

ConocoPhillips Indonesia Inc. Ltd (COPI), selalu menggunakan *casing* dari *grade* yang tinggi untuk sumur-sumur yang dibor. Terdapat setidaknya tiga alasan utama mengapa COPI selalu menggunakan *casing high grade* untuk sumur-sumurnya:

- a. Untuk menyederhanakan proses *procurement* (pembelian);
- b. Untuk memaksimalkan aspek keamanan pada sumur-sumur yang dibor oleh COPI.
- c. Untuk menyederhanakan proses pada operasi.

Dampak terbesar dari digunakannya *casing high grade* ini adalah meningkatnya biaya untuk mengebor suatu sumur. Meningkatnya biaya untuk mengebor sumur tersebut bervariasi tergantung dari kedalaman sumur dimana panjang/kedalaman dari sumur tersebut akan berpengaruh secara langsung terhadap jumlah *joint* yang diaplikasikan pada sumur itu. Efek domino dari ini adalah semakin banyak jumlah *joint* yang dipakai, maka akan semakin besar pula biaya yang harus dikeluarkan untuk sistem *casing* yang diaplikasikan pada sumur tersebut. Disinilah fungsi *engineering* diperlukan agar sistem *casing* yang digunakan tetap dalam *safety factor* yang sesuai dengan kebijakan keselamatan dari Migas dan dari perusahaan serta telah melalui proses kalkulasi yang optimal sehingga biaya yang dikeluarkan untuk sistem *casing* yang akan diaplikasikan tidak eksekif. Oleh sebab itu, studi yang lebih mendalam perihal disain *casing* tidak banyak dilakukan, terutama dalam aspek keamanan dan yang sejalan dengan optimasi biaya.

Pengeboran suatu sumur, terutama pada sistem pemasangan *casingnya*, dipengaruhi oleh tekanan pori pada formasi, tekanan rekah pada formasi, resistansi *burst* dan *collapse* dari *casing* yang digunakan dan pembebanan yang dialami oleh *casing* itu sendiri. Setiap perusahaan memiliki *design factor* tergantung dari kebijakan perusahaan masing-masing. Setiap kebijakan perusahaan berbeda-beda tergantung dari seberapa besar *concern* perusahaan terhadap keselamatan operasinya, kebijakan pemerintah (Migas), karakteristik formasi/batuan reservoir dari hidrokarbon yang telah dibor oleh perusahaan tersebut sehingga perusahaan tersebut

dapat mengambil suatu standardisasi *design* dan *safety factor* yang bisa diaplikasikan secara generik dan tetap dalam batas keselamatan di semua daerah operasi perusahaan tersebut.

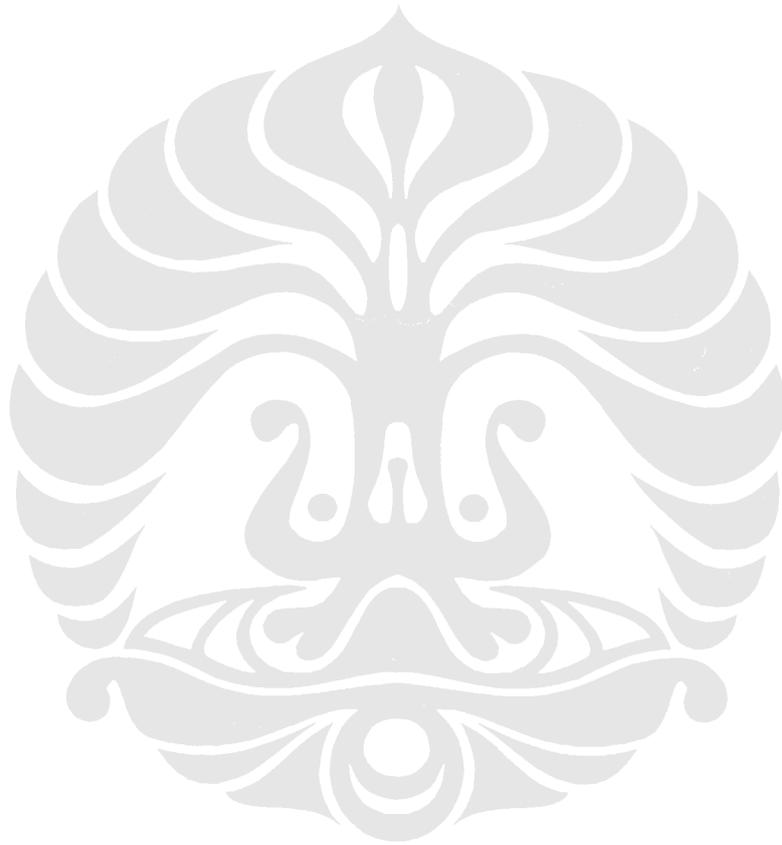
Dengan demikian, disain *casing* secara garis besar dipengaruhi oleh beberapa faktor:

1. Karakteristik batuan/formasi reservoir hidrokarbon yang akan dibor (tekanan pori dan tekanan rekah → penentuan *casing point*)
2. *Mechanical properties* dari *casing* itu sendiri (resistansi *burst*, *collapse* dan *tension*)
3. Kondisi/karakteristik lingkungan dari sumur (*offshore* dan *onshore*)
4. Kebijakan perusahaan dan pemerintah (Migas). Umumnya kebijakan perusahaan telah memiliki standar keselamatan yang lebih tinggi dari kebijakan Migas.

Seorang insinyur pengeboran harus mampu untuk melakukan kalkulasi dan analisa yang lebih mendalam agar dapat menghasilkan suatu sistem *casing* yang optimal, ditinjau dari segi keamanan (*safety*) dan segi biaya. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, ConocoPhillips selama ini selalu mengaplikasikan suatu sistem *casing* yang memiliki tingkat yang sangat tinggi (*high grade*) sehingga selama ini, ConocoPhillips selalu mengaplikasikan suatu disain yang berlebih (*over designed*). *Casing* yang digunakan oleh ConocoPhillips seharusnya dapat digunakan untuk sumur-sumur yang memiliki karakter formasi yang lebih kritis dan rumit.

Aktifitas utama dari studi ini adalah mengumpulkan segala informasi yang tersedia pada area objek studi ini dan bagaimana data-data tersebut digunakan dalam menentukan prosedur terbaik untuk mendisain *casing* seperti: optimasi disain *casing* untuk mendapatkan keuntungan maksimum dari sebuah sumur, dan lain sebagainya. Selain itu, studi ini juga melakukan suatu peninjauan kembali prosedur perencanaan *casing* yang dilakukan di ConocoPhillips Indonesia Inc. Ltd. Walaupun demikian, studi ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut dan peluang untuk melakukan optimasi lebih lanjut secara lebih presisi dan akurat masih terbuka lebar. Studi ini juga akan mencakup permasalahan dan solusi, untuk memungkinkan dilakukan optimasi disain *casing* pada *range* sumur yang lebih luas yang akan dilakukan pengeborannya di masa yang akan datang, terutama pada aplikasi pengeboran lepas

pantai laut dalam (*offshore deep water drilling*) yang memiliki kondisi lingkungan yang memiliki karakter yang berbeda pada kedalaman air (*water depth*) dan lapisan-lapisan formasi batuan di bawah laut tersebut.



## 1.2. Tujuan Studi

Tujuan dari dilakukannya studi ini adalah untuk mendapatkan suatu sistem *casing* pada area pengeboran lepas pantai (*offshore*) yang optimum (terutama dari perspektif *engineering* dan biaya), akan tetapi tetap memiliki aspek keselamatan yang tinggi yang sesuai dengan kebijakan dan peraturan Migas Indonesia, perusahaan (COPI) dan standar internasional (referensi yang digunakan pada bidang ini adalah API – *American Petroleum Institute*). Diharapkan, studi ini dapat dijadikan referensi untuk pengeboran lepas pantai lainnya, terutama pengeboran lepas pantai laut dalam (*deep water drilling*).

## 1.3. Pembatasan Masalah

Permasalahan akan dibatasi pada perencanaan sistem *casing* pada sumur X dengan mempertimbangkan faktor-faktor pengaruh dari tekanan pori (*pore pressure*), tekanan/gradien rekah (*frac gradient*), resistansi dari beban *collapse*, beban *burst*, dan pembebanan aksial (terutama beban *tension*) dengan mengikuti kebijakan-kebijakan pada bidang *engineering* yang telah di teliti dan dirangkum oleh ConocoPhillips, dimana kebijakan-kebijakan faktor keamanan dan faktor disain yang tersebut dirangkum dalam suatu dokumen yang bernama “*ConocoPhillips Casing and Tubing Design Manual*”.

## 1.4. Metodologi

### 1.4.1. Teori

Pada studi ini, teori fundamental dari disain *casing* akan menjadi bagian pertama dari studi ini dan teori tersebut akan mencakup/membahas permasalahan mengenai:

- Tekanan pori (*pore pressure*) dan tekanan rekah (*frac pressure*).
- Pemilihan posisi *casing* (*casing seat selection*) yang mencakup seluruh bagian (*section*) pada suatu struktur sumur minyak/gas, yaitu: *conductor casing*, *surface casing*, *intermediate casing*, dan *production casing/production liner*.
- Disain *casing* yang mencakup pemilihan *grade* dari *casing* itu sendiri dilihat dari perspektif beban (*load*) yang dialami oleh sistem *casing*

tersebut. Adapun analisa pembebanan akan mencakup pembebanan dari tekanan (*burst* dan *collapse*), dan pembebanan aksial (*tension*). Teori ini akan memperhitungkan disain maksimum *load* menggunakan pemodelan bi-aksial/triaksumial. Sama seperti *casing seat selection*, proses analisa akan dilakukan secara komprehensif mencakup *conductor casing*, *surface casing*, *intermediate casing*, dan *production casing/production liner*.

- Kalkulasi biaya beserta optimasinya

#### 1.4.2. Studi Kasus Sumur X, COPI

Penulis akan melakukan optimasi disain *casing* pada sumur X di ConocoPhillips Indonesia. Sumur X adalah sumur eksplorasi yang akan dibor di akhir tahun 2008. Optimasi disain *casing* sumur X akan menjadi fokus dari studi ini. Diagram alir berikut akan menunjukkan urutan aktifitas dari studi ini:



**Gambar 1-1 Diagram Alir Aktifitas Studi Disain *Casing***

#### 1.5. Sistematika Penulisan

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

##### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dan tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

##### **Bab II Landasan Teori Perencanaan *Casing***

Pada bab ini disampaikan teori-teori yang menjelaskan tentang disain *casing* seperti yang telah dijelaskan pada poin 1.4.1., yang akan dilakukan secara komprehensif dan lebih mendalam. Pada bab ini juga akan dijelaskan mengenai contoh perhitungan dari teori disain *casing* ini.

### **Bab III Disain, Perencanaan dan Optimasi Sistem *Casing* Pada Sumur X**

Bab ini membahas mengenai aplikasi teori pada bab II, komparasi dengan disain konvensional pada umumnya, serta analisa dan optimasi dari sistem *casing* yang telah didisain tersebut.

### **Bab IV Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini mengutarakan kesimpulan dan saran yang didapat setelah melakukan proses *running casing* tersebut di sumur X COPI.

