

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Teknologi penanganan gas buang pada saat ini terus berkembang, pembuangan gas alam dengan metode *flaring* atau pembuangan langsung ke udara secara bebas menjadi cara utama untuk melepaskan gas alam. Penanganan gas buang ke udara secara terbuka akan dikurangi karena dapat menyebabkan dampak lingkungan dan sosial yang besar, oleh karena itu perlu diciptakan teknologi yang lebih baik untuk menangani masalah tersebut secara aman dan baik.

Metode *flaring* yang umumnya digunakan saat ini adalah *elevated flare* yaitu menggunakan pipa *stack* dimana gas dialirkan dan dibakar pada bagian atas yang disebut *flare tip/burner* secara terbuka dimana nyala api terlihat jelas di ketinggian tertentu. *Elevated flare* secara terbuka dapat menimbulkan berbagai dampak sosial dan lingkungan seperti beberapa kasus di berbagai daerah terjadi penolakan karena mempengaruhi lingkungan masyarakat seperti terjadi di JOB Pertamina-Petrochina Tuban.

*Elevated flare* dapat menimbulkan radiasi panas terhadap suatu radius tertentu, dan radiasi suara yang disebabkan pembakaran serta suara api yang berkobar, sehingga *elevated flaring* dapat menimbulkan permasalahan kedepannya. Metode lain yang digunakan secara lebih baik adalah metode *enclosed ground flare* yaitu pembakaran gas buang dalam suatu ruang bakar / *chamber* yang di kelilingi insulasi tahan panas / *refractory* dan di dalamnya terdapat sistem pembakaran *burner* yang terintegrasi [1].

*Enclosed ground flare* menggunakan metode *flaring* tertutup sehingga tidak menyebabkan radiasi panas dan radiasi suara. Pembakaran api tidak terlihat karena tertutupi *chamber* yang diselimuti *refractory*. Metode ini juga dapat digunakan untuk menangani gas yang mengandung gas berbahaya seperti H<sub>2</sub>S. pembakaran bertingkat dalam hal ini dapat diaplikasikan untuk menghancurkan H<sub>2</sub>S dalam proses pembakaran, sehingga diharapkan gas yang diproses menggunakan *enclosed ground flare* akan ramah lingkungan dan aman.

Pada industri pengolahan gas, minyak bumi dan petrokimia sampai saat ini sebagian besar produk yang digunakan berasal dari luar negeri khususnya teknologi *enclosed ground flare* di Indonesia, sehingga nilai keekonomian tersebut cukup tinggi. Produk dalam negeri mempunyai daya saing yang kuat untuk melakukan desain yang serupa dalam penanganan kondisi gas buang tersebut, sehingga penggunaan kandungan dalam negeri akan semakin tinggi, hal tersebut menjadi peluang untuk memberikan peluang produk lokal bersaing dengan produk luar.

Berdasarkan komposisinya gas buang dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu :

1. Gas buang tidak beracun
2. Gas buang beracun yang mengandung  $H_2S$

Gas buang yang mengandung kandungan gas berbahaya seperti  $H_2S$  dalam konsentrasi tinggi membutuhkan penanganan khusus, karena gas  $H_2S$  tidak dapat dilepaskan secara langsung ke udara bebas, oleh karena itu gas dengan kandungan  $H_2S$  diciptakan metode khusus dalam penanganannya.

Pemerintah Republik Indonesia mengatur dan membatasi gas buang yang berbahaya dan kandungan gas buang yang akan dioperasikan oleh sistem operasi pengolahan gas dan minyak bumi, sehingga dalam setiap penanganan gas buang yang berbahaya harus memenuhi kaidah dan aturan yang ditetapkan di Indonesia melalui menteri lingkungan hidup dimana kandungan gas  $H_2S$  tidak boleh melebihi  $35 \text{ mg/m}^3$  dan dapat dilihat pada lampiran 1[2]. Pada penelitian ini akan dilakukan penanganan terhadap dua jenis karakteristik gas, dimana terdiri dari gas yang mengandung komposisi gas normal dengan *heating value* yang tinggi dan gas dengan komposisi khusus dengan kandungan *heating value* yang rendah disertai komponen gas berbahaya seperti  $H_2S$ .

## 1.2 PERUMUSAN MASALAH

Pembuangan akhir gas buang pada industri pengolahan gas, minyak bumi dan petrokimia mempunyai karakteristik gas yang berbeda. Komposisi gas masing masing proses aliran mempunyai perbedaan dan dibutuhkan desain khusus untuk menangani karakteristik gas tersebut.

Perumusan masalah dalam kajian ini adalah bagaimana menentukan jenis *flaring* yang aman dan layak untuk digunakan dalam berbagai proses *flaring*, khususnya penanganan gas buang yang mengandung gas H<sub>2</sub>S yang tinggi maupun tidak sehingga dapat diciptakan kondisi dan alat untuk memenuhi aturan dan standar yang ditetapkan terhadap emisi gas buang yang layak untuk dioperasikan, dan juga bagaimana korelasi nilai ekonomi suatu produk yang dipilih terhadap variabel laju alir gas.

### 1.3 TUJUAN TESIS

Tujuan dari tesis ini adalah :

1. Desain *enclosed ground flare* untuk berbagai laju alir gas buang dengan komposisi gas yang tidak mengandung H<sub>2</sub>S dan mengandung H<sub>2</sub>S, serta menentukan nilai keekonomian kondisi tersebut selama umur operasi alat.
2. Membandingkan nilai keekonomian *enclosed ground flare* yang dibeli dari luar negeri dengan buatan dalam negeri pada kondisi produk yang sama.

### 1.4 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam tesis ini adalah desain *enclosed ground flare* dengan karakteristik komposisi gas yang mengandung H<sub>2</sub>S dan tidak, dimana hasil akhir gas sesuai dengan aturan dan standar yang ditetapkan menteri lingkungan hidup sesuai KEP-13/MENLH/3/1995, yaitu gas H<sub>2</sub>S yang dilepaskan ke udara bebas.

Batasan masalah yang akan dipakai dalam mendesain *enclosed ground flare* dalam tesis ini adalah :

1. Laju alir gas buang divariasikan 3, 6, 9 MMSCFD.
2. Komposisi gas buang terdiri dari dua macam, yaitu komposisi gas normal dan yang mengandung H<sub>2</sub>S yang tinggi.
3. Batasan maksimal H<sub>2</sub>S yang keluar dari *enclosed ground flare* adalah 35 mg/m<sup>3</sup>.
4. Aplikasi software pendukung menggunakan hysys, flarenet, CFDesign, dan stackdesk.

Asumsi yang digunakan dalam tesis ini adalah

1. Desain *stack* dengan laju alir yang digunakan sesuai dengan kondisi desain yang ditetapkan dan kecepatan gas 35 ft/s.
2. Desain *burner* dengan *back pressure* 14,7 psia dan *mach no* 0,5.
3. Distribusi panas pada temperature 1500 °C, dan panas dilepaskan ke udara bebas.
4. Nilai ekonomi pada harga material yang tetap dan harga gas tetap pada suku bunga 12% selama 20 tahun, harga pengiriman dan instalasi tidak diperhitungkan

## 1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan pada tesis ini dibagi menjadi beberapa bab yang akan menjelaskan isi tesis untuk memudahkan penulisan, sistematika penulisan tersebut adalah

BAB I menjelaskan latar belakang teknologi *flare*, permasalahan dalam tesis ini menyangkut penanganan gas buang, tujuan dibuatnya tesis ini, batasan masalah dalam penyusunan tesis ini serta sistematika penulisan untuk menghasilkan tesis yang terstruktur.

BAB II menjelaskan tinjauan pustaka menyangkut isi tesis ini. Tinjauan pustaka mengenai teknologi *flare* beraneka macam, seperti *elevated flare* dan *enclosed ground flare*. Desain *flare* dan pengaruh desain tersebut, pemahaman dan penjelasan detail tentang *enclosed ground flare* dilengkapi dengan rujukan aturan dan standar desain.

BAB III menjelaskan metode penelitian yang akan dikerjakan, menyangkut desain *enclosed ground flare* terhadap kondisi gas buang, nilai keekonomian serta perbandingan dengan produk dalam negeri dan luar negeri.

BAB IV berisi pembahasan yang menyangkut isi tesis yang dihasilkan, pembahasan akan melihat berbagai aspek yang ditentukan dalam metode penelitian sehingga dihasilkan nilai akhir yang baik.

BAB V berisi kesimpulan dari pembahasan tesis ini serta saran yang akan membuat peningkatan terhadap tesis ini.