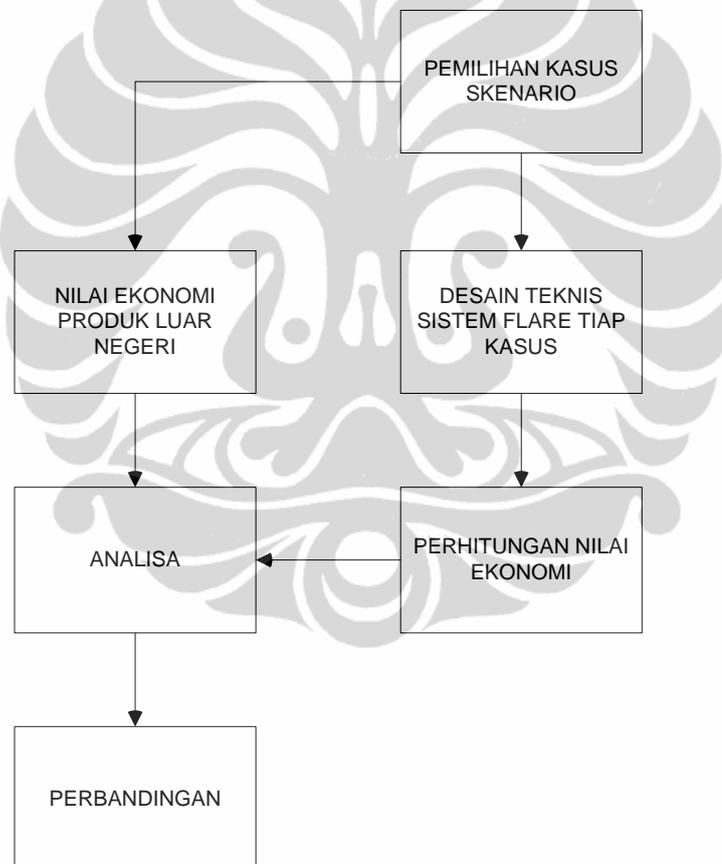


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 TAHAPAN PENELITIAN

Penelitian penanganan gas buang dengan *enclosed ground flare* akan menggunakan metode dengan melakukan beberapa analisa, analisa secara teknis, analisa secara ekonomi dan analisa secara lingkungan. Secara umum skema metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan dijelaskan lebih detail di sub sub bab berikutnya.



Gambar 3.1. Skema Metode Penelitian

### 3.1.1 Pemilihan Kasus

Metode penelitian tesis ini adalah pemilihan kasus untuk gas buang yang akan di *flaring* menggunakan *enclosed ground flare*. Pemilihan kasus dibagi menjadi dua kasus utama yaitu berdasarkan kepada :

1. Komposisi gas
2. Laju alir atau *flow rate*

#### 3.1.1.1 Komposisi Gas

Komposisi gas menggunakan dua kasus yang berbeda yaitu komposisi gas normal dan komposisi gas khusus. Komposisi gas normal adalah gas buang yang mempunyai nilai *heating value* yang cukup tinggi tanpa ada komponen pengotor/berbahaya seperti komposisi CO<sub>2</sub> yang tinggi, ammonia, dan juga H<sub>2</sub>S. Komposisi gas khusus adalah gas buang yang mempunyai nilai *heating value* yang rendah dan mengandung komposisi gas CO<sub>2</sub> yang tinggi, bahkan mengandung gas H<sub>2</sub>S dengan konsentrasi melebihi normal. Komposisi dua kasus tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2

Tabel 3.1 : Komposisi Gas Normal

Gas Komposisi	% Mol
Methane	0.851
ethane	0.056
propane	0.028
I-butane	0.004
N-butane	0.005
I-pentane	0.003
N-pentane	0.002
N-hexane	0.000
heptane	0.000
octane	0.000
nonane	0.000
decane	0.000
h <sub>2</sub> s	0.000
h <sub>2</sub> o	0.001
nitrogen	0.000
co <sub>2</sub>	0.050
oxygen	0.000
<b>Total</b>	<b>1</b>

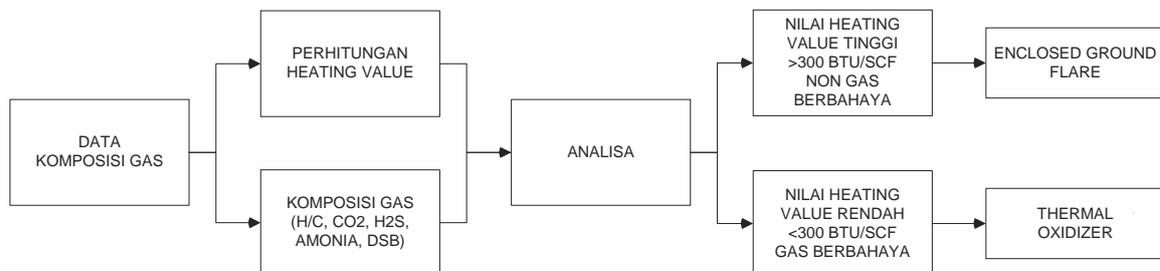
Tabel 3.2 : Komposisi Gas Khusus

Gas	% Mol
Methane	0.0704
ethane	0.0030
propane	0.0030
I-butane	0.0008
N-butane	0.0010
I-pentane	0.0010
N-pentane	0.0015
N-hexane	0.0010
heptane	0.0030
octane	0.0030
nonane	0.0020
decane	0.0008
h <sub>2</sub> s	0.0006
h <sub>2</sub> o	0.0780
nitrogen	0.0125
co <sub>2</sub>	0.8130
oxygen	0.0018
<b>Total</b>	<b>1</b>

Komposisi gas tersebut akan diperhitungkan *physical properties* dan *chemical properties*, menggunakan *software* Hysys dan perhitungan *spreadsheet*. Pada dasarnya kondisi gas tersebut dilihat berdasarkan komposisi per komponen dengan melakukan analisa dua faktor utama yaitu :

1. Nilai *heating value*
2. Komponen gas berbahaya

Diagram alir pemilihan jenis flare dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram Alir Pemilihan Jenis Flare

### 3.1.1.2 Laju Alir

Pemilihan kasus kedua adalah melihat kondisi operasi dan laju alir yang berbeda-beda pada dua komposisi gas sebagai mana Tabel 3.1 dan Tabel 3.2. Fungsi laju alir akan sangat menentukan ukuran suatu desain *enclosed ground flare* atau *thermal oxidizer*. Perubahan tersebut akan menentukan harga dan nilai ekonomis suatu alat operasi. Ada tiga macam laju alir yang akan digunakan yang dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 : Kasus Laju Alir

Laju Alir 1		
Laju Alir	3	MMSCFD
Pressure	25	PSI
Temperatur	110	°F
Laju Alir 2		
Laju Alir	6	MMSCFD
Pressure	25	PSI
Temperatur	110	°F
Laju Alir 3		
Laju Alir	9	MMSCFD
Pressure	25	PSI
Temperatur	110	°F

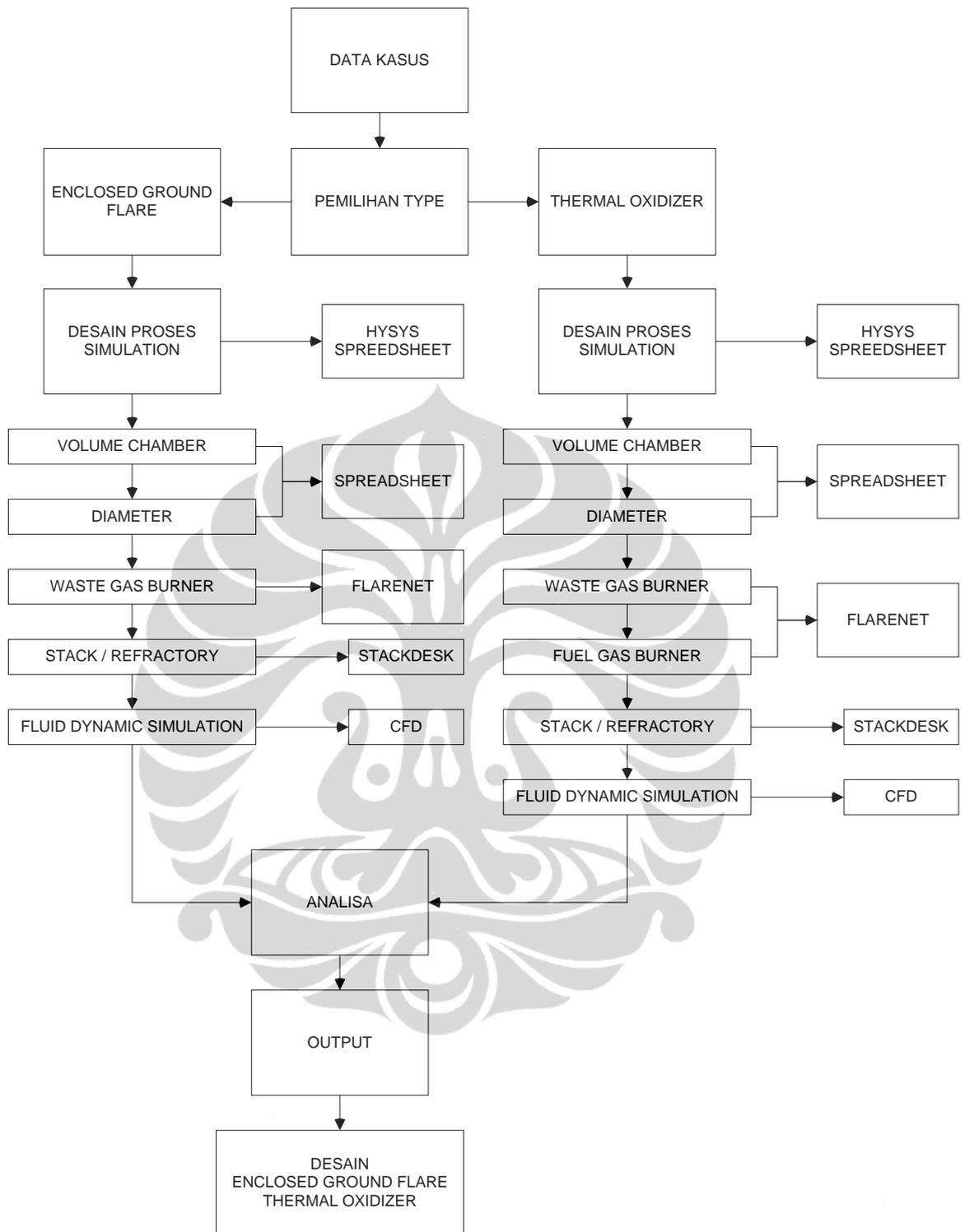
Pemilihan laju alir diatas dipertimbangkan karena pada umumnya *enclosed ground flare* di desain dengan laju alir yang tidak terlalu besar sekitar kurang dari 10 MMSCFD.

### 3.1.2 Desain Flare

Pemilihan kasus diatas yang sudah ditentukan berdasarkan 2 macam komposisi gas dan 3 macam laju alir yang berbeda, maka sebagai dasar perhitungan adalah enam macam tipe kasus yang akan di analisa dimana kasus kasus tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan diagram alir desain *flare* secara utuh dapat dilihat pada Gambar 3.4

Tabel 3.4 : Total Kasus Penelitian

Kasus	Deskripsi
1	Laju alir 3MMSCFD Komposisi Gas Normal
2	Laju alir 6 MMSCFD Komposisi Gas Normal
3	Laju alir 9 MMSCFD Komposisi Gas Normal
4	Laju alir 3 MMSCFD Komposisi Gas Khusus
5	Laju alir 6 MMSCFD Komposisi Gas Khusus
6	Laju alir 9 MMSCFD Komposisi Gas Khusus



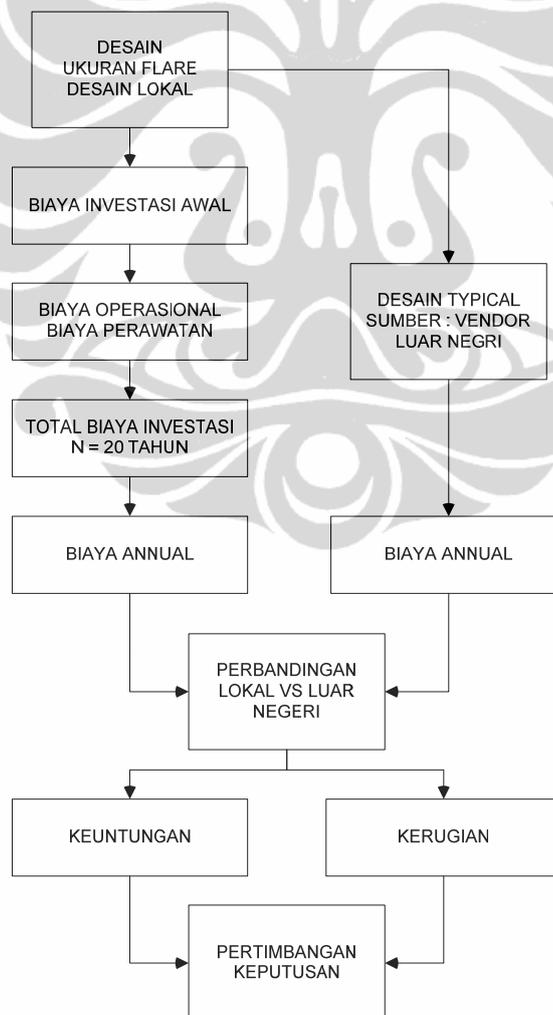
Gambar 3.3 Diagram Alir Desain Flare

### 3.1.3 Nilai Ekonomi

Pada setiap desain *flare* yang berjumlah total ada enam macam tipe kasus yang diperhitungkan. Setiap kasus tersebut akan di perhitungkan nilai ekonomi yaitu

1. Biaya investasi awal
2. Biaya operasional dan perawatan

Nilai total yang diperhitungkan akan di hitung secara ekonomi teknik, dengan menganualkan nilai tersebut selama umur desain yaitu 20 tahun. Nilai keekonomi *flare* tersebut akan dibandingkan dengan desain dari luar negeri yang diperoleh dari informasi harga perkiraan sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Nilai Ekonomi Flare