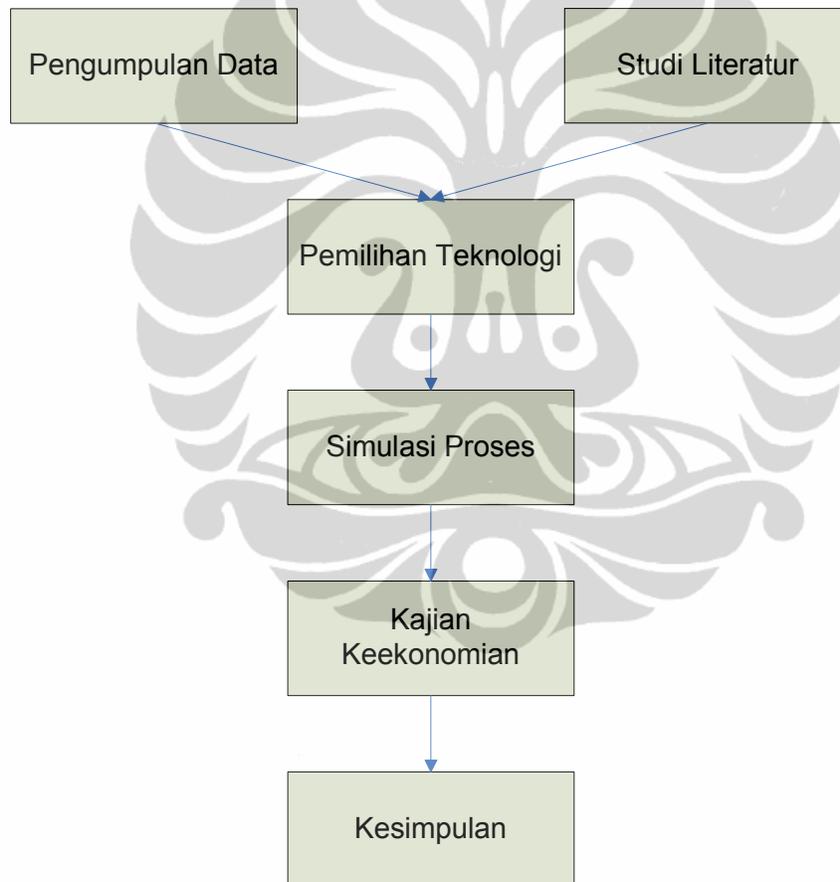


### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Untuk dapat melakukan analisis kelayakan pembangunan LPG *Plant* dari umpan *flare gas* maka perlu dilakukan beberapa tahapan proses yang digambarkan dalam Gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Uraian dari masing-masing tahapan proses tersebut adalah sebagai berikut:

#### 3.1 PENGUMPULAN DATA DAN STUDI LITERATUR

Data teknis yang dimaksud meliputi data laju alir dan komposisi gas umpan dari lapangan-lapangan yang akan dievaluasi, serta data spesifikasi produk LPG yang akan dihasilkan.

Gas suar bakar di lapangan Semoga, Tambun, Tuban serta Pendopo memiliki karakteristik sebagai berikut:

Tabel 3.1 Karakteristik gas suar bakar

Karakteristik	Semoga	Tambun	Tuban	Pendopo
Laju alir (mmscfd)	7,7	10	6	2,4
Komposisi (%mol)				
N <sub>2</sub>	0.58	0.23	0.64	0.99
CO <sub>2</sub>	4.24	2.12	29.65	3.21
CH <sub>4</sub>	83.05	66.02	30.15	85.26
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	7.88	10.87	6.48	5.18
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1.18	9.92	8.91	3.10
iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.99	3.09	3.69	0.82
nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.78	3.55	9.58	0.56
iC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.30	1.00	5.33	0.22
nC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.33	1.12	4.16	0.23
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.32	0.97	1.11	0.24
C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0.17	0.52	0.21	0.10
C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	0.10	0.35	0.02	0.07
C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	0.04	0.15	0.04	0.01
H <sub>2</sub> S	0.00	-	0.56	-

LPG yang dihasilkan merupakan LPG *mix* (campuran propana dan butana) dan spesifikasinya mengikuti spesifikasi LPG yang ditetapkan Pemerintah melalui SK Dirjen Migas nomor 25K/36/DDJM/1990 tanggal 14 Mei 1990.

Tabel 3.2 Spesifikasi LPG *mix* yang dihasilkan

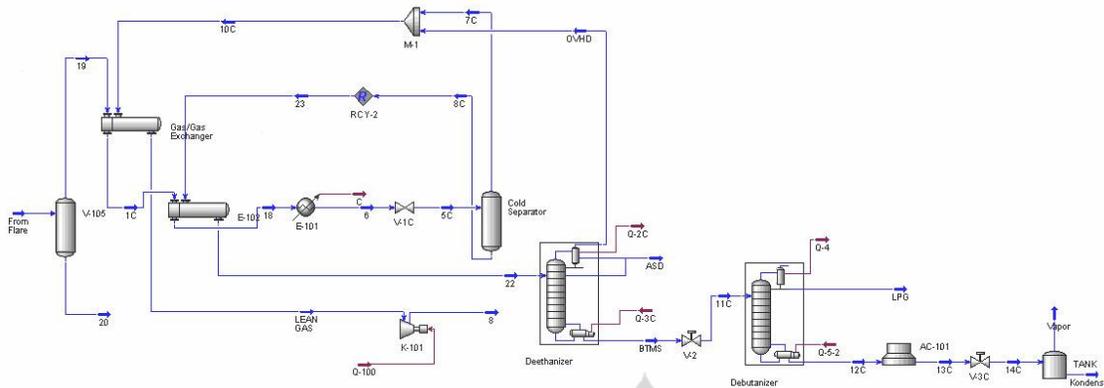
Karakteristik	Batasan
Specific gravity pada 60/60 °F	reported
Vapour pressure pada 100 °F, psig	max. 120
Weathering test pada 36 °F, % vol	min. 95
Cu corrosion, 1 hr @ 100 °F	max. No. 1
Total sulphur, grains/cu ft	max. 15
Water content	No free water
Composition, % vol	
C <sub>2</sub>	max. 0,2
C <sub>3</sub> + C <sub>4</sub>	min. 97,5
C <sub>5+</sub>	max. 2,0
Ethyl/Butyl mercaptan, ml/1000 AG	50

### 3.3 PEMILIHAN TEKNOLOGI PROSES LPG

Teknologi ekstraksi komponen LPG dari gas suar bakar yang dipilih adalah proses kriogenik yang banyak diaplikasikan di kilang LPG berbahan baku gas bumi ataupun gas suar di Indonesia. Pada teknologi ini, fraksi LPG dikondensasi dari aliran gas bumi. Cairan yang terpisahkan tersebut kemudian difraksionasi untuk memisahkan komponen-komponen LPG.

### 3.3 PERANCANGAN AWAL KILANG LPG

Diagram alir proses di kilang LPG disajikan dalam Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Diagram alir proses kilang LPG

### 3.4 KAJIAN KEEKONOMIAN KILANG LPG

#### 3.4.1 INDIKATOR KELAYAKAN

Kajian keekonomian dilakukan untuk mengetahui tingkat keekonomian pembangunan kilang LPG. Indikator yang digunakan untuk evaluasi keekonomian pembangunan kilang antara lain NPV, IRR, dan PBP.

#### 3.4.2 INVESTASI

Perhitungan nilai investasi yang diperlukan untuk pembangunan kilang LPG dilakukan dengan metode *downsizing* berdasarkan *benchmarking* dengan kilang LPG yang sudah ada serta dengan menyesuaikan basis harga pada tahun yang tersedia dengan menggunakan *Chemical Engineering Plant Cost Index*. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$CAPEX_a = \left[ \frac{Kapasitas_a}{Kapasitas_b} \right]^{0.65} \times CAPEX_b \times \frac{CEIndex_1}{CEIndex_2} \quad (5)$$

dimana  $x = 0.65$

Sebagai contoh, perhitungan biaya investasi untuk kilang LPG di Tambun (kapasitas 10 MMSCFD) akan menggunakan *benchmarking* data investasi kilang PT Odira Energy Persada (kapasitas 10 MMSCFD) yaitu sebesar US\$ 12.5 juta (tahun 2006). CE Index tahun 2006 sebesar 499.6 dan tahun 2008 sebesar 549 sehingga biaya investasi kilang LPG Tambun dapat dihitung sebagai berikut:

$$CAPEX = \left[ \frac{10}{10} \right]^{0.65} \times US\$12,500,000 \times \frac{549}{499.6} = US\$13,735,988.79$$

### 3.4.3 SKEMA USAHA

Dalam analisis keekonomian ini juga akan dikaji dua kemungkinan skema usaha yang akan diaplikasikan pada aspek bisnis kilang LPG ini yaitu:

- **Skenario A:** Kilang menjalankan usaha dengan skema *processing fee*.  
 Dalam skema ini kilang hanya mengolah *feed gas* menjadi produk LPG dan mendapat pemasukan dari *processing fee*. *Lean gas*, kondensat dan produk LPG dikembalikan lagi ke pemilik gas. Pada skema ini diasumsikan bahwa gas yang diperlukan untuk *power plant* di kilang diambil dari *feed gas* sehingga kilang tidak mengeluarkan biaya untuk bahan bakar atau dengan kata lain, jumlah *feed gas* yang akan diproses untuk kilang LPG akan berkurang sebesar kebutuhan gas untuk *power plant*.
- **Skenario B:** Kilang menjalankan usaha dengan membeli *feed gas* dan hasil penjualan produknya masuk *cash flow* perusahaan.

Selain itu akan dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui besarnya pengaruh harga beli gas, harga jual LPG serta biaya investasi terhadap IRR.

Beberapa parameter dan asumsi yang menjadi dasar perhitungan keekonomian adalah sebagai berikut:

- Analisis ekonomi akan dilakukan berdasarkan lama umur pabrik yang bergantung pada profil produksi gas, yaitu kilang Tambun selama 10 tahun, Pendopo 7 tahun, Semoga 15 tahun, dan Tuban 6 tahun.
- Depresiasi peralatan dan bangunan menggunakan *straight line depreciation*.
- Tidak ada nilai sisa dari seluruh peralatan yang digunakan pada *LPG Plant* (*salvage value = 0*).
- Pajak Pendapatan sebesar 30%.
- Biaya produksi setiap tahun mengalami peningkatan sebesar 5 %.
- Asumsi perhitungan untuk skenario A:
  - Harga beli gas umpan sebesar US\$ 5,5/mmbtu;