

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Acetylene* atau asetilena ( $C_2H_2$ ) adalah hidrokarbon rangkap tiga yang paling sederhana ( $CH\equiv CH$ ). Dikarenakan ikatan rangkap tiganya, asetilena merupakan gas yang tidak stabil dan sangat reaktif. Pada kondisi normal, asetilena adalah gas yang sangat mudah terbakar, tidak berbau (ketika murni), tidak berwarna, dan tidak beracun. Selain itu, densitas asetilena sedikit lebih ringan daripada udara yaitu sebesar 0,908 g/ml (udara = 1 g/ml). Asetilena memiliki massa molekul 26,04 g/mol dan titik didih  $-84\text{ }^\circ\text{C}$  pada kondisi 1 atm. Proses produksi asetilena dapat dilakukan dari bahan baku kalsium karbida dan air atau oksidasi parsial senyawa metana dengan oksigen berkonsentrasi tinggi (*Sachsse Process*)<sup>[1, 2]</sup>.

Pada umumnya, asetilena banyak digunakan pada industri manufaktur, yaitu: proses pengelasan dan pemotongan logam. Namun, asetilena juga dapat digunakan sebagai bahan baku produksi senyawa kimia non-organik dan pembuatan polimer<sup>[1]</sup>.

Pabrik asetilena sangat dibutuhkan di Indonesia dalam upaya pemenuhan kebutuhan industri manufaktur dan kimia yang ada di Indonesia. Sampai saat ini, pemenuhan kebutuhan asetilena di Indonesia masih dilakukan dengan cara mengimpor dari beberapa negara seperti Cina dan Singapura. Data impor menunjukkan bahwa konsumsi asetilena di Indonesia per tahunnya memiliki rata-rata kenaikan sebesar 73,72 %<sup>[3]</sup>.

Berdasarkan pada kebutuhan dan kegunaan produk asetilena, maka pendirian pabrik asetilena di Indonesia perlu dilakukan untuk mengurangi jumlah impor dan memanfaatkan sumber daya alam dan manusia yang ada di Indonesia. Selain itu, dengan melimpahnya bahan baku (gas alam) di Indonesia<sup>[3]</sup>, produk asetilena itu juga dapat diekspor ke luar negeri yang mana dapat meningkatkan devisa negara.

### 1.2. Sejarah Perkembangan Industri Asetilena

Pada mulanya, sebelum minyak dapat diterima secara luas sebagai bahan baku utama suatu industri kimia, asetilena digunakan sebagai senyawa utama pada industri kimia. Proses pembuatan asetilena dengan kalsium karbida (1862) adalah salah satu proses produksi asetilena yang umum digunakan sampai tahun 1940 hingga proses *thermal cracking* menggunakan metana dan hidrokarbon lainnya diperkenalkan. Pada

mulanya, proses ini menggunakan busur listrik (*electric arc*); kemudian, pada tahun 1950-an, proses oksidasi parsial dan regeneratif dikembangkan. Namun, seiring dengan kemajuan industri minyak bumi, terdapat perubahan industri yang semula batubara menuju petrokimia pada tahun 1940-an di Amerika Serikat dan tahun 1950-an di Eropa. Akibatnya, asetilena kehilangan posisi kompetitif dengan bahan baku yang memiliki harga jual murah dan lebih mudah tersedia seperti etilena yang dapat diperoleh dari *naphtha* dan olefin lain yang tersedia. Persaingan antara asetilena dan etilena sebagai bahan baku untuk industri kimia sudah banyak didiskusikan pada tahun 1960 dan 1970-an.

Dengan adanya kontribusi dari *Badische Anilin- & Sodafabrik* (BASF), *Hoechst's crude oil cracking* (HTP), dan proses *Hulls' plasma*, maka tren terhadap pembuatan asetilena sebagai produk bahan kimia belum dapat dihentikan. Dengan diumumkan harga minyak pertama pada tahun 1973 (krisis minyak), perkembangan minyak mengalami proses kemunduran yang menyebabkan proses baru seperti proses PCC (*Partial Combustion Cracking*) atau ACR (*Advance Cracking Reactor*) menjadi sedikit harapan untuk kembalinya penggunaan bahan kimia asetilena. Produksi asetilena mulai memuncak di Amerika Serikat dengan produksi 480.000 ton pada tahun 1960, dan di Jerman dengan produksi 350.000 ton pada tahun 1970. Kedua negara tersebut mengalami kerugian, khususnya pada proses produksi dengan bahan baku kalsium karbida. Akan tetapi, produksi asetilena di Jerman mengalami peningkatan pada produksi dengan bahan baku gas alam dan petrokimia sejak tahun 1975 <sup>[2]</sup>.

### 1.3. Kegunaan Asetilena

Asetilena mempunyai banyak kegunaan, antara lain sebagai berikut <sup>[2]</sup>:

1. Bahan baku industri kimia seperti: etilena, asetaldehida, asam asetat, aseton, dan butadiena.
2. Bahan baku industri plastik seperti vinil klorida, plastik PVC, dan plastik PVDF.
3. Sebagai bahan bakar pada proses pengelasan dan pemotongan logam.

### 1.4. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

#### 1.4.1. Bahan Baku Utama

##### 1. 91,14 % Metana, Liquefied Natural Gas (LNG)

Metana yang digunakan diperoleh dari gas alam yang telah dicairkan (LNG) oleh Badak LNG. Badak LNG telah mengelola gas alam tersebut sedemikian

sehingga pengotor berupa CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, air, dan fraksi berat seperti C<sub>2</sub> hingga C<sub>5</sub> telah berkurang.

**Tabel 1.1.** Komposisi LNG dari Badak LNG

<b>Komponen</b>	<b>Rumus Molekul</b>	<b>%-mol</b>	<b>Densitas (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>BM</b>
Nitrogen	N <sub>2</sub>	0,02	1,2	28,013
Karbon Dioksida	CO <sub>2</sub>	0,00	1,8	44,01
<b>Metana</b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>91,14</b>	<b>0,722 (293 K)</b>	<b>16,04</b>
Etana	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	5,48	1,353 (293 K)	30,07
Propana	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2,32	1,984 (293 K)	44,09
i-Butana	iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,52	2,528 (288,7 K)	58,124
n-Butana	nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,51	2,538 (288,7 K)	58,124
i-Pentana	iC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,01	234,0 (460,4 K)	72,151

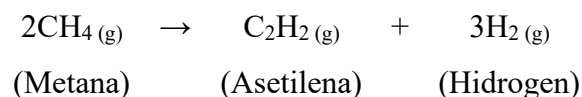
(sumber: Laboratorium Badak LNG)

a. Sifat - sifat fisika LNG <sup>[4]</sup>:

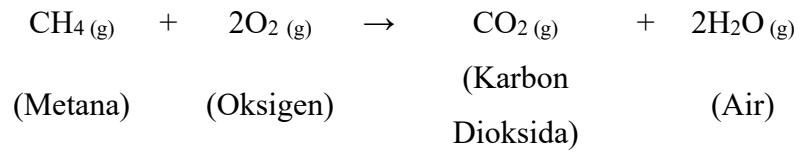
- Berat Molekul : 17,90 g/mol
- Densitas : 459,6 kg/m<sup>3</sup> (-162 °C, 101 kPa)
- Titik didih : -160,6 °C
- Viskositas : 0,1514 cP
- Wujud : cair
- Warna : tidak berwarna
- Bau : tidak berbau

b. Sifat - sifat kimia gas alam (hidrokarbon) <sup>[1]</sup>:

- Pada tekanan 1 atm, temperatur berkisar 1.550 °C dan waktu reaksi 0,001 detik, metana akan terkonversi menjadi asetilena dan hidrogen.



- Reaksi pembakaran metana akan menghasilkan komponen karbon dioksida lebih sedikit daripada komponen hidrokarbon lainnya dikarenakan jumlah unsur karbon yang paling sedikit. Reaksi pembakaran metana adalah sebagai berikut.



### 1.4.2. Bahan Baku Penunjang

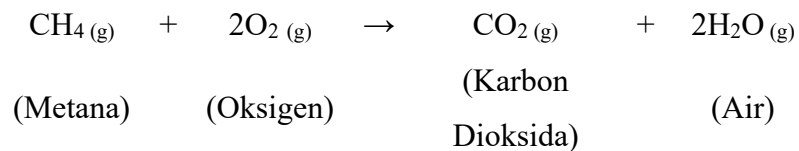
#### 1. Oksigen

##### a. Sifat – sifat fisika <sup>[5]</sup>:

- Rumus Molekul : O<sub>2</sub>
- Berat Molekul : 32,00 g/mol
- Densitas : 1,3090 kg/m<sup>3</sup> (25 °C, 101 kPa)
- Titik didih : -182,96 °C
- Titik leleh : -218,78 °C
- Viskositas : 0,0208 cP (25 °C)
- Tekanan Kritis : 50,77 atm
- Temperatur Kritis : -118,57 °C
- Wujud : gas
- Warna : tidak berwarna
- Bau : tidak berbau

##### b. Sifat-sifat kimia <sup>[2]</sup>:

- Molekul oksigen (O<sub>2</sub>) tidak bersifat reaktif pada kondisi ambien. Namun, jika pada bentuk atomnya (O), oksigen akan sangat reaktif yakni menghasilkan energi sebesar 490,7 kJ/mol (O<sub>2</sub> → O)
- Oksigen secara aktif membantu pembakaran bahan yang mudah terbakar.



#### 2. *N-Methyl-2-Pyrrolidone* (NMP)

##### a. Sifat – sifat fisika <sup>[6]</sup>:

- Rumus Molekul : C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>ON
- Berat Molekul : 99,13 g/mol
- Densitas : 1.028 kg/m<sup>3</sup>
- Titik didih : 202 °C

- Titik leleh : -24 °C
- Viskositas : 1,6500 cP (25 °C)
- Wujud : liquid
- Warna : tidak berwarna
- Bau : amis

b. Sifat-sifat kimia <sup>[2]</sup>:

- NMP dapat diperoleh dari reaksi antara *gamma-butyrolactone* ( $\gamma$ -BL) dengan *monomethylamine* (MMA) pada temperatur 200-350 °C dan tekanan 10 MPa di dalam *shaft reactor*.
- NMP juga dapat diperoleh dari proses hidrogenasi *N-hydri-xymethyl-2-pyrrolidone* atau reaksi anrara *acrylonitrile* dengan *methylamine*.
- Akan sangat mudah bereaksi dengan oksidator kuat seperti hidrogen peroksida, asam nitrat, dan asam sulfat.
- Produk dekomposisi utama berupa gas karbon monoksida dan nitrogen oksida.

### 3. Aseton

a. Sifat – sifat fisika <sup>[4]</sup>:

- Rumus Molekul : CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>
- Berat Molekul : 58,08 g/mol
- Densitas : 778,5000 kg/m<sup>3</sup>
- Titik didih : 56,29 °C
- Titik leleh : -94,60 °C
- Viskositas : 0,3200 cP (20 °C)
- Wujud : liquid
- Warna : tidak berwarna
- Bau : alkohol pembersih

b. Sifat-sifat kimia <sup>[4]</sup>:

- Pada proses pirolisa, aseton dapat menghasilkan keton.  

$$\text{CH}_3\text{COCH}_3 \rightarrow \text{HCH} = \text{C} = \text{O} = \text{CH}_4$$
- Apabila aseton dikontakkan dengan hidrogen sianida pada kondisi basa, maka dapat diperoleh aseton sianohidrin.  

$$\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{HCN} \rightarrow \text{CH}_3\text{CN}(\text{OH})\text{CH}_3$$

#### 4. Zeolite 5A

Spesifikasi *zeolite* <sup>[7]</sup>:

- Rumus Molekul :  $\text{Na}_{12}[(\text{AlO}_2)_{12}(\text{SiO}_2)_{12}].27\text{H}_2\text{O}$
- Densitas :  $720 \text{ kg/m}^3$
- Diameter Pori :  $5 \text{ \AA}$
- *Surface Area* :  $571 \text{ m}^2/\text{g}$
- Warna : *light grey*
- Wujud : *sphere*

#### 1.4.3. Produk Utama

##### 1. Asetilena

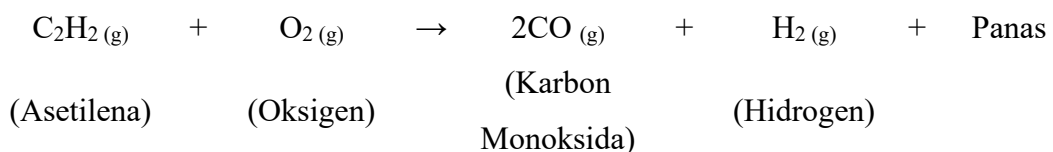
a. Sifat – sifat fisika <sup>[2]</sup>:

- Rumus Molekul :  $\text{C}_2\text{H}_2$
- Berat Molekul :  $26,04 \text{ g/mol}$
- Densitas :  $908 \text{ kg/m}^3$
- Titik didih :  $-84 \text{ }^\circ\text{C}$
- Titik leleh :  $-80,75 \text{ }^\circ\text{C}$
- Viskositas :  $0,0094 \text{ cP (25 }^\circ\text{C)}$
- Tekanan Kritis :  $61,68 \text{ atm}$
- Temperatur Kritis :  $35,17 \text{ }^\circ\text{C}$
- Wujud : gas
- Warna : tidak berwarna
- Bau : tidak berbau (saat murni)
- *Solubility* :  $1,319 \text{ mol. kg}^{-1} \cdot \text{bar}^{-1}$  pada  $25^\circ\text{C}$  (Pelarut NMP)

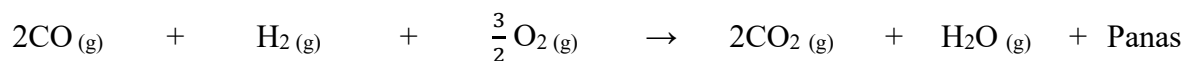
b. Sifat – sifat kimia <sup>[2]</sup>:

- Reaksi pada *oxy-acetylene welding* terbagi menjadi 2, yaitu:

Reaksi 1:

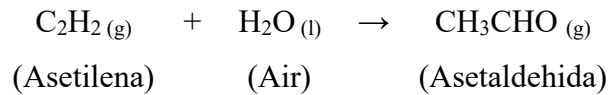


Reaksi 2:

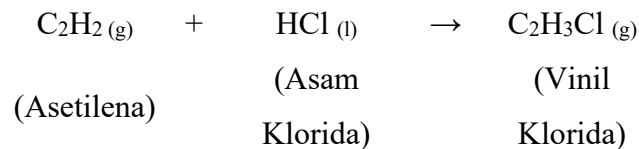


(Karbon Monoksida)      (Hidrogen)      (Oksigen)      (Karbon Dioksida)      (Air)

- Reaksi pembentukan asetaldehida dari senyawa asetilena:



- Reaksi pembentukan vinil klorida dari senyawa asetilena:



### 1.5. Analisa Pasar

Pemasaran produk asetilena untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri tersebar di seluruh Indonesia. Jika kebutuhan dalam negeri sudah dapat dipenuhi maka pemasaran diarahkan keluar Indonesia. Maka untuk mengetahui analisa pasar perlu mengetahui potensi produk terhadap pasar. Adapun harga bahan dan produk serta EP dari pabrik asetilena adalah sebagai berikut.

**Tabel 1.2.** Harga Bahan dan Produk.

Komponen	BM	Harga (USD)/Kg
CH <sub>4</sub>	16,04	0,0637
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	26,04	17,5000

Reaksi <sup>[2]</sup>:

1. CH<sub>4</sub> + O<sub>2</sub> → CO + H<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>; Konversi Reaksi 1 = 60% (Proses Oksidasi Parsial)
2. 2CH<sub>4</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub>; Konversi Reaksi 2 = 95%

Maka didapat Economical Potential (EP) sebagai berikut.

Basis: 1 kmol metana dan 0,65 kmol oksigen <sup>[1]</sup>.

**Tabel 1.3.** Perhitungan Potensi Ekonomi

Reaksi	Komponen (kmol)					
	CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub> O	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
Mula-mula	1,0000	0,6500	-	-	-	-
Reaksi 1	-0,6000	-0,6000	+0,6000	+0,6000	-	+0,6000
<b>Sisa Reaksi 1</b>	<b>0,4000</b>	<b>0,0500</b>	<b>0,6000</b>	<b>0,6000</b>	-	<b>0,6000</b>
<b>Reaksi ke-2</b>						
<b>Mula-mula</b>	<b>0,4000</b>	<b>0,0500</b>	<b>0,6000</b>	<b>0,6000</b>	-	<b>0,6000</b>

Reaksi 2	-0,3800	-	-	-	+0,1900	+0,5700
<b>Sisa Reaksi 2</b>	<b>0,0200</b>	<b>0,0500</b>	<b>0,6000</b>	<b>0,6000</b>	<b>0,1900</b>	<b>1,1700</b>

$EP = \text{Produk} - \text{Reaktan}$

$$\begin{aligned}
 &= \left[ \left( 0,1900 \text{ kmol} \times 26,04 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} \times \frac{\$17,50}{\text{kg}} \right) - \left( 1 \text{ kmol} \times 16,04 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} \times \frac{\$0,0637}{\text{kg}} \right) \right] \\
 &= (\$86,5800) - (\$1,0217) \\
 &= \$85,5583 / \text{kmol metana (basis)}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa pabrik asetilena memperoleh potensi pemasukan sebesar  $\$85,5583/\text{kmol metana}$ .

### 1.6. Perhitungan Kapasitas Produksi

Untuk mendirikan pabrik asetilena pada tahun 2026 diperlukan data lengkap tentang nilai impor asetilena. Dari tabel data impor dapat diproyeksikan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan pada tahun 2021.

$$F = P(1 + i)^n$$

Dimana:

F = Perkiraan impor pada tahun 2026

P = Data besarnya impor pada tahun 2021

i = Kenaikan rata-rata impor setiap tahun dalam %

n = Selisih tahun (5 tahun)

Berikut data perkembangan impor asetilena di Indonesia tahun 2017-2021.

**Tabel 1.4.** Data Impor Asetilena di Indonesia Tahun 2017–2021

No.	Tahun	Jumlah Impor (kg)	Pertumbuhan (%)
1	2017	230.426,00	-
2	2018	182.056,00	-20,99
3	2019	439.290,47	141,29
4	2020	834.736,00	90,00
5	2021	1.401.479,73	67,89
Rata-rata Pertumbuhan per Tahun (%)			73,72
<i>i</i>			0,7372

(sumber: Badan Pusat Statistik)

Dari data BPS, didapatkan rata-rata persen kenaikan impor asetilena di Indonesia sebesar 73,72 %, sehingga diperkirakan impor asetilena pada tahun 2026 ( $M_1$ ) sebesar.

$$F = 1.401.479,73 \text{ kg}(1 + 0,7372)^5$$



$$= 22.173.585,50 \text{ kg/tahun}$$

$$= 22.173,58 \text{ ton/tahun}$$

Direncanakan pabrik yang akan didirikan pada tahun 2026 mengekspor produknya sebesar 55% dari total kapasitas produksi ( $M_2$ ), sehingga kapasitas dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

Dari data di atas, kapasitas pabrik asetilena baru pada tahun 2026 ( $M_3$ ) dapat ditentukan berdasarkan persamaan berikut.

$$M_3 = M_1 + M_2$$

$$M_3 = M_1 + M_2$$

$$M_3 = M_1 + 0,55 M_3$$

$$M_3 = 22.173,58 \text{ ton/tahun} + 0,55 M_3$$

$$M_3 = 49.274,62 \text{ ton/tahun}$$

$$M_3 \approx 50.000 \text{ ton/tahun}$$

Keterangan:

$M_1$  = Impor dalam negeri

$M_2$  = Ekspor dalam negeri

$M_3$  = Kapasitas pabrik baru

Dengan pertimbangan ketersediaan bahan baku dan permintaan ekspor yang besar, maka kapasitas produksi pada tahun 2026 adalah sebesar 50.000 ton/tahun.

### 1.7. Pemilihan Lokasi Pabrik

Ketepatan pemilihan lokasi sangat menentukan kelangsungan dan perkembangan pabrik di masa mendatang. Lokasi pabrik berpengaruh dalam perhitungan prakiraan biaya dan pengembangan di masa yang akan datang, karena lokasi pabrik berpengaruh pada konstruksi dan operasi pabrik (peralatan dan alat tambahan).

Oleh karena itu, perlu diadakan seleksi dan evaluasi sehingga lokasi yang akan dipilih benar-benar memenuhi persyaratan bila ditinjau dari segala aspek. Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan lokasi pabrik khususnya pabrik asetilena dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu: faktor utama dan faktor khusus.

### **1.7.1. Faktor Utama**

#### **1. Bahan Baku**

Tersedianya bahan baku merupakan penentu pemilihan lokasi suatu pabrik. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada bahan baku adalah :Letak sumber bahan baku.

- a. Kapasitas sumber bahan baku dan berapa lama sumber tersebut dapat diandalkan pengadaannya.
- b. Cara memperoleh dan membawanya ke pabrik.
- c. Kualitas bahan baku yang ada apakah sesuai dengan syarat kualitas yang diinginkan.
- d. Cara mendapatkan bahan baku dan pengangkutan

Bahan baku pembuatan asetilena berupa gas alam dengan kandungan metana ( $\text{CH}_4$ ) tinggi yang dapat diperoleh dari Badak LNG di Kota Bontang, Kalimantan Timur dengan konsentrasi metana sebesar 91,14%.

#### **2. Pemasaran**

Pemasaran merupakan salah satu syarat penting dalam suatu pabrik atau industri kimia karena berhasil tidaknya pemasaran akan menentukan keuntungan industri atau pabrik tersebut. Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai daerah pemasaran adalah:

- a. Daerah dimana produk akan dipasarkan.
- b. Daya serap pasar dan prospek yang akan datang.
- c. Pengaruh saingan yang ada.
- d. Jarak daerah pemasaran dan cara mencapai daerah tersebut.

Produk asetilena yang dihasilkan nantinya akan dipasarkan di dalam negeri guna memenuhi kebutuhan pabrik-pabrik manufaktur. Sedangkan, produk asetilena yang diekspor akan dikirim ke Jepang, Korea Selatan, Qatar, Arab Saudi, Malaysia, Uni Emirat arab, dan negara-negara lainnya yang sedang dalam proses pembangunan <sup>[8]</sup>.

#### **3. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar**

Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai tenaga listrik dan bahan bakar adalah:

- a. Adanya tenaga listrik dan bahan bakar.
- b. Kapasitas persediaan pada saat sekarang dan yang akan datang.
- c. Harga listrik dan bahan bakar.

Untuk kebutuhan listrik direncanakan akan disuplai dari PLN Samarinda dan *generator unit* utilitas pabrik sebagai penyedia energi listrik cadangan sekiranya terdapat kendala dari pasokan listrik PLN.

#### **4. Sumber Air**

Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan mengenai:

- a. Kualitas air yang ada.
- b. Persediaan air setiap saat.
- c. Pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan air.
- d. Kapasitas air.
- e. Ongkos (harga air dan biaya pengolahan air).

Untuk kebutuhan air direncanakan akan disuplai dari air kawasan PT. Tirta Kencana (Kota Samarinda).

#### **5. Iklim dan Alam Sekitar**

- a. Keadaan alam yang akan mempengaruhi tinggi rendahnya investasi untuk konstruksi bangunan.
- b. Kelembaban dan temperatur udara.
- c. Sering tidaknya terjadi bencana alam

### **1.7.2. Faktor Khusus**

#### **1. Transportasi**

Transportasi juga menjadi dasar pertimbangan yang perlu diperhatikan agar kelancaran suplai bahan baku dan distribusi produk dapat terjamin dengan biaya serendah mungkin dan dalam waktu yang singkat. Oleh karena itu perlu diperhatikan fasilitas-fasilitas yang ada seperti:

- a. Jalan raya yang dapat dilalui kendaraan yang bermuatan besar.
- b. Sungai yang dapat dilayari kapal atau perahu.
- c. Lokasi pabrik dekat dengan pelabuhan yang memadai.

Pabrik asetilena direncanakan akan dibangun di Samarinda, Kalimantan Timur. Lokasi ini dekat dengan bahan baku yakni gas alam dari Badak LNG (Kota Bontang) serta jalur perairan yang dapat digunakan untuk transportasi asetilena ke pembeli dalam negeri maupun luar negeri.

## **2. Tenaga kerja**

Dalam menentukan lokasi pabrik harus memperhatikan mudah tidaknya mendapatkan tenaga kerja buruh dan tenaga kerja ahli di sekitar lokasi pabrik. Tempat tinggal tenaga kerja serta kondisi sosial lingkungannya.

## **3. Undang-undang dan peraturan**

Undang-undang dan peraturan yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Ketentuan tentang daerah industri.
- b. Ketentuan tentang penggunaan jalan umum yang ada.
- c. Ketentuan umum lain bagi industri di daerah lokasi pabrik.

## **4. Karakteristik dan Lokasi**

Dalam memilih lokasi pabrik, maka harus memperhatikan karakteristik sebagai berikut:

- a. Struktur tanah, daya dukung pondasi bangunan pabrik dan pengaruh air.
- b. Daerah tersebut merupakan lokasi bebas sawah, rawa, bukit, dsb.
- c. Penyediaan dan fasilitas tanah untuk perluasan atau pembangunan unit baru.

## **5. Lingkungan sekitar pabrik**

Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Adat istiadat atau kebudayaan daerah lokasi pabrik.
- b. Fasilitas perumahan, sekolah dan tempat ibadah.
- c. Fasilitas kesehatan dan rekreasi.

## **6. Limbah**

Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai limbah antara lain :

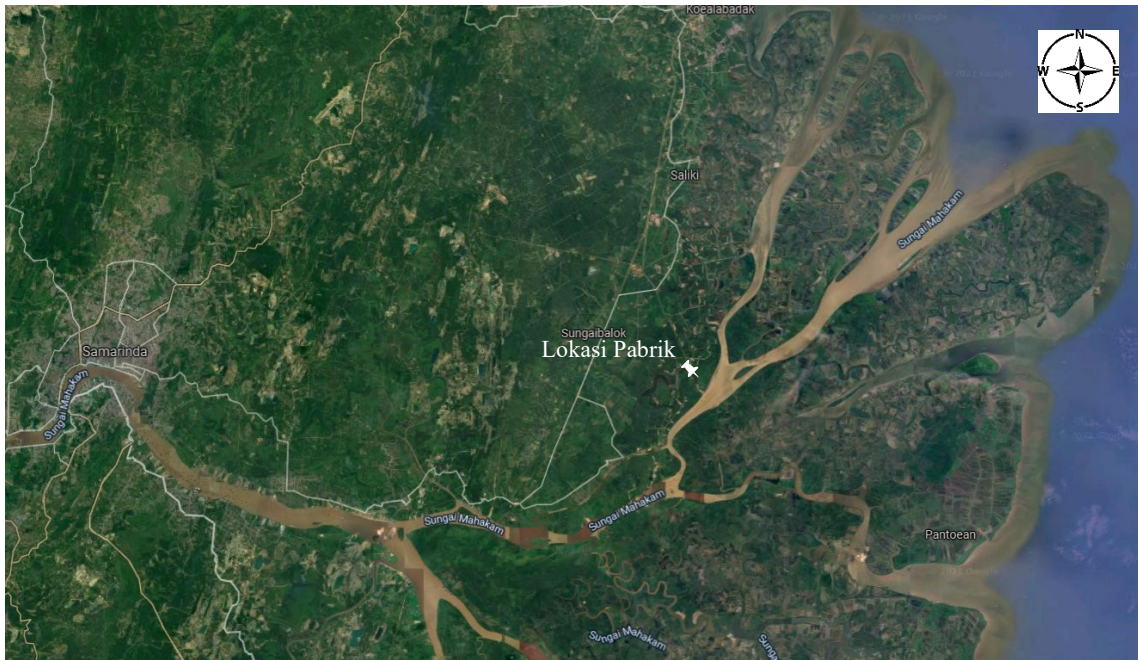
- a. Jenis buangan yang dapat berupa padatan, cairan, slurry maupun gas.
- b. Ada tidaknya tempat pembuangan.

Pengolahan pembuangan. Limbah yang dihasilkan dari proses produksi asetilena akan langsung ditangani oleh pihak ketiga.

Berdasarkan faktor-faktor diatas, pabrik asetilena baru akan dibangun di daerah Samarinda, Kalimantan Timur.



**Gambar 1.1.** Peta Kota Samarinda-Kalimantan Timur



**Gambar 1.2.** Peta Rencana Lokasi Pabrik