



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Polimer merupakan salah satu produk kimia yang diproduksi sekitar 80% di seluruh dunia (Singh, 2012). Bahan baku polimer dapat diolah lebih lanjut menjadi produk plastik. Plastik ringan, kuat dan mudah dibentuk. Plastik digunakan untuk menambah nilai dalam berbagai produk seperti kemasan, transportasi dan elektronik. Pasar plastik terbesar ada pada industri pengemasan yang banyak digunakan untuk mengemas makanan dan bahan lainnya Dalam industri makanan, kemasan plastik melindungi produk dari kontaminasi lingkungan dan mikroorganisme, sehingga mengurangi jumlah bahan pengawet untuk menjaga kesegaran makanan. Di sektor non-makanan, plastik melindungi barang dari kemungkinan kerusakan yang dapat terjadi jika bersentuhan dengan barang lain. Salah satu polimer sintetik yang paling umum digunakan adalah polietilen. Permintaan akan polietilen meningkat karena mudah ditangani, murah untuk diproduksi, dan dapat didaur ulang. Polietilen memiliki beragam kegunaan, mulai dari pengemasan hingga otomotif dan elektronik. Ada tiga proses dimana polietilen menjadi produk akhir, yaitu pencetakan injeksi, pencetakan rotasi, pencetakan kompresi, peleburan dan ekstrusi (Khanam dan AlMaadeed, 2015). Penggunaan polietilen tergantung pada jenis polietilen. Ada beberapa jenis polietilen, tiga yang terpenting adalah polietilen densitas tinggi (HDPE), polietilen densitas rendah (LDPE), dan polietilen densitas rendah linier (LLDPE). Polietilen densitas tinggi, atau dikenal juga dengan sebutan HDPE, merupakan polietilen termoplastik yang terbuat dari minyak bumi.

Kebutuhan akan HDPE (*High Density Polyethylene*) cenderung terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini dapat dilihat dari jumlah impor dan ekspor HDPE yang mengalami kenaikan sebesar 2,763% dalam kurun waktu 5 tahun terakhir pada tahun 2018 sampai 2022. Adapun beberapa faktor yang menjadi landasan pendirian pabrik ini, diantaranya :



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

1. Adanya pabrik HDPE ini diharapkan dapat mendorong perkembangan industri polietilen di Indonesia secara umum
2. Adanya pabrik HDPE ini diharapkan dapat mendorong berdirinya industry kimia lain yang menggunakan bahan baku utama maupun bahan baku penunjang berupa *High Density Polyethylen (HDPE)*
3. Dari segi social dan ekonomi denan adanya pabrik ini dapat menyerap tenaga kerja dan secara tidak langsung dapat meningkatkan perekonomian masyarakat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik 2022 menyatakan bahwa Tingkat pengangguran di Indonesia sebesar 5,32% dan di Cilegon sendiri sebesar 7,25% dengan rata-rata upah buruh pada Agustus 2023 di Indonesia sebesar Rp. 2.940.000 dan di Provinsi Banten sebesar Rp.2.501.203,11
4. Dalam jangka panjang meningkatnya permintaan HDPE di pasar dunia diharapkan Indonesia menjadi salah satu produsen yang dapat memproduksi HDPE dalam skala besar sehingga dapat mengekspor sekaligus dapat menambah devisa negara
5. Kebutuhan HDPE (*High Density Polyethylene*) meningkat sebesar 4% pada periode 2018-2027

## **I.2 Kegunaan Produk**

*High Density Polyethylene (HDPE)* sendiri merupakan jenis polyethylene yang memiliki banyak kegunaan atau pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari, berikut merupakan penjelasan mengenai kegunaan dari *High Density Polyethylene (HDPE)*.

### **1. Industri Pipa**

*High Density Polyethylene (HDPE)* banyak digunakan dalam sistem perpipaan air minum, air limbah, gas alam, dan berbagai keperluan industri, diantaranya PT Krakatau Pipe Industries dan PT Seamless Pipe Indonesia Jaya.

### **2. Industri Pengemasan**



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

*High Density Polyethylene* (HDPE) banyak digunakan dalam industri pengemasan, terutama pada produksi botol plastik, kaleng, wadah kosmetik, dan produk rumah tangga, diantaranya PT Dover Chemical.

3. Konstruksi dan Bangunan

*High Density Polyethylene* (HDPE) digunakan dalam berbagai aplikasi arsitektur, termasuk geomembran untuk lapisan kedap air dalam proyek pertambangan, tangki penyimpanan bahan kimia, pelapis kedap air, dan sistem drainase, diantaranya PT Nira Murni dan PT Matra Engineering and Construction.

### I.3 Aspek Ekonomi

Pabrik *High Density Polyethylene* (HDPE) dijadwalkan akan beroperasi dalam waktu 5 tahun ke depan, sehingga perlu ditentukan kapasitas pabriknya. Kapasitas pabrik ditentukan dengan menganalisis pasokan dan permintaan. Data supply merupakan perkiraan permintaan impor yang ditentukan secara nasional pada tahun beroperasinya pabrik dan total volume produksi HDPE, sedangkan data permintaan adalah kapasitas permintaan yang diperoleh dari total perkiraan ekspor pada tahun produksi dan konsumsi internal HDPE.

Pabrik akan mulai beroperasi pada tahun 2027. Untuk menentukan kapasitas pabrik diperoleh persentase dari nilai impor saat ini untuk mengurangi jumlah impor HDPE di Indonesia. Perhitungan kapasitas pabrik HDPE didasarkan pada kebutuhan impor Indonesia pada tahun 2018-2022.

Produksi di Indonesia sendiri terdapat 2 pabrik *High Density Polyethylene* yang telah beroperasi di Indonesia. Namun, kapasitas produksi yang dihasilkan dari kedua pabrik tersebut masih belum dapat memenuhi kebutuhan HDPE dalam negeri.

Tabel I.1 Data Pabrik produsen HDPE di Indonesia

Nama Pabrik	Lokasi Pabrik	Kapasitas Produksi (Ton/tahun)
PT Chandra Asri Petrochemical	Cilegon, Banten	400.000



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

PT. Lotte Chemical Titan Nusantara	Cilegon, Banten	200.000
--	-----------------	---------

Untuk kebutuhan data import HDPE di Indonesia sendiri masih tergolong besar dengan jumlah kebutuhan import setiap tahunnya mengalami kenaikan untuk import HDPE. Berikut merupakan data import HDPE di Indonesia :

Tabel I.2 Data Import HDPE di Indonesia dari tahun 2018-2022

Tahun	Produksi (ton/tahun)	Kenaikan (%)
2018	456.438	-
2019	465.588	1,02
2020	521.830	1,141
2021	517.328	0,99
2022	539.056	1,04

Dari nilai data produksi dan juga data import untuk kebutuhan HDPE di Indonesia didapatkan kebutuhan HDPE di Indonesia pada tahun 2027 adalah sebagai berikut :

Tabel I.3 Data Kebutuhan HDPE di Indonesia

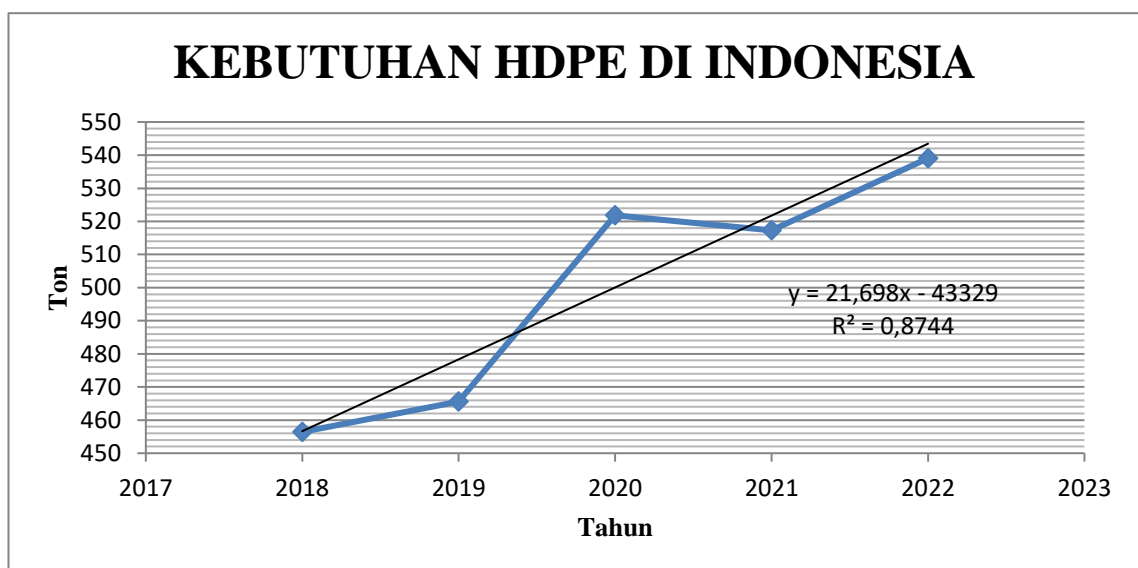
Tahun	Kebutuhan (Produksi+Import-Eksport)	Kenaikan (%)
2018	806,438	-
2019	815,588	1,135
2020	871,830	6,896



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

2021	867,328	0,516
2022	889,056	2,505
Rata-Rata		2,763

Gambar II.1 Grafik Regresi Linier Kebutuhan HDPE



**Kapasitas Produksi :**

Misalkan :

x = tahun

y = kapasitas produksi (ton/tahun)

Regresi Linier (Berdasarkan Grafik Excel)

$$y = 21,698x - 42396$$

Maka,

$$x (\text{tahun}) = 2027$$

$$y = 952,420 \text{ ton/tahun}$$

Jadi, untuk tahun 2027 diperkirakan Indonesia membutuhkan Low Linier Density Polyethylene sebesar 952,420 ton/tahun. Sehingga dalam memenuhi kebutuhan akan High Density Polyethylene di Indonesia direncanakan pabrik ini akan



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

memenuhi kebutuhan 5% atau sebesar 48.000 Ton/Tahun dalam berkontribusi memenuhi kebutuhan High Density Polyethylene di Indonesia pada tahun 2027.

#### I.4 Sifat Kimia dan Fisika

##### I.4.1 Spesifikasi Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan pada pembuatan HDPE adalah gas etilen. Bahan penunjangnya antara lain adalah gas hidrogen, isobutana, heksana katalis  $TiCl_4$  dan TIBAL. Berikut spesifikasi dari bahan baku tersebut, antara lain:

##### 1. Etilen

Tabel I.2 Sifat Kimia dan Fisika Etilen

Rumus Molekul	$C_2H_4$
Berat Molekul	28,05 gr/mol
Wujud	Gas pada kondisi ruang, cair pada bawah tekanan
Komposisi	1. Ethylene : $\geq 99,95\%$ vol 2. Impuritis : $\leq 0,05\%$ vol ( $CO_2$ , $H_2O$ , $O_2$ , $CO$ )
Titik Didih	$-103,77^\circ C$
Titik Leleh	$-169,15^\circ C$
Densitas Uap	0,973 g/ml
Flash Point	$-136^\circ C$
Ignition Temperature	$450^\circ C$
Tekanan Uap	8100 g at $20^\circ C$

(PT Chandra Asri Petrochemical,2021)

##### 2. Hidrogen

Tabel I.3 Sifat Kimia dan Fisika Hidrogen

Rumus Molekul	$H_2$
---------------	-------



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

Wujud	Cair
Warna	Tidak berwarna
Berat Molekul	2,02 gr/mol
Komposisi	1. Hidrogen : 99,999% 2. Kelembaban : < 5 ppm 4. Oksigen : < 3 ppm 5. Hidrokarbon (C4) : < 1 ppm
Titik Didih	-252°C
Titik Leleh	-253°C
Tekanan Uap	0,0182 mmhg at 20°C
Flash Point	Not applicable
Ignition Temperature	560°C

(PT Air liquid Indonesia, 2021)

### 3. Isobutana

Tabel I.5 Sifat Kimia dan Fisika Isobutana

Rumus Molekul	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
Wujud	Cair
Warna	Tidak berwarna
Berat Molekul	58,124 gr/mol
Komposisi	1. 1-Butene : 97,71 % 2. N-Butana : 0,1% 3. Propana : 2,19%
Titik Didih	-11,9°C



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

Titik Beku	-159,6°C
Densitas	4,86 kg/m <sup>3</sup> at 15°C
Flash Point	-80°C

(Shanghai Zhongwei Chemical,2021)

#### 4. Katalis Ziegler Natta

Tabel I.6 Sifat Kimia dan Fisika Katalis Ziegler Natta

Rumus Molekul	TiCl <sub>4</sub>
Wujud	Padatan
Indeks Reaktif	1.61
Berat Molekul	189,679 g/mol
Titik Didih	136,4°C
Titik Leleh	-25°C
Densitas	1,73 g/ml at 20°C
Tekanan Uap	50 mmHG (55°C)
Warna	Kuning Kecoklatan
Flash Point	Non combustible Ignition
Ignition Temperature	Not Ignitable
Komposisi	TiCl <sub>4</sub> : 97 % wt

(World Runner Co,2021)

#### 5. TIBAL

Tabel I.7 Sifat Kimia dan Fisika TIBAL

Rumus Molekul	C <sub>12</sub> H <sub>27</sub> Al
---------------	------------------------------------





Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

Berat Molekul	198,330 g/mol
Wujud	Cairan
Titik lebur	4-6°C
Titik didih	86°C
Densitas	4,49 g/ml (20°C)
Warna	Tidak berwarna

(Chengdu Ai Keda Chemical Technology,2021)

6. Heksana

Tabel I.8 Sifat Kimia dan Fisika Heksana

Rumus Molekul	$C_6H_{14}$
Wujud	Cair
Indeks Reaktif	1.61
Berat Molekul	86,18 g/mol
Titik Didih	69°C
Titik Leleh	-95°C
Densitas	1,73 g/ml at 20°C
Tekanan Uap	50 mmHG (55°C)
Warna	Kuning Kecoklatan
Flash Point	-23,3°C



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

Komposisi	TiCl <sub>4</sub> : 97 % wt
-----------	-----------------------------

(PT Asahimas Chemical,2021)

#### 1.4.2 Spesifikasi Produk

Tabel I.9 Spesifikasi Produk *High Density Polyethylene* (HDPE)

Wujud	Padat
Warna	Bening ke putih
Bau	Tidak Berbau
Komposisi	HDPE : < 97% Aditif : < 3%
Titik Leleh	120-150°C
Densitas	0,940-0,970 gr/cm <sup>3</sup>
Melt Index	1.0 gr/10min
Flash Point	> 300°C
Ignition Temperature	> 300°C

(Badan Standardisasi Nasional,2021)

#### 1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik menjadi hal yang sangat penting dalam perancangan pabrik, karena hal ini berhubungan langsung dengan nilai ekonomis pabrik yang akan didirikan. Berdasarkan beberapa pertimbangan maka pabrik *High Density Polyethylene* (HDPE) ini direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Cilegon, yang terletak di daerah kotasari, Kabupaten Cilegon, Banten. Pertimbangan pertimbangan tersebut meliputi dua faktor yaitu, faktor utama dan faktor pendukung.

Beberapa parameter yang digunakan dalam menentukan lokasi pabrik antara lain meliputi letak sumber bahan baku, utilitas, fasilitas transportasi, tenaga kerja, kebijakan pemerintah, perluasan lahan, sarana dan prasarana. Pabrik *High*

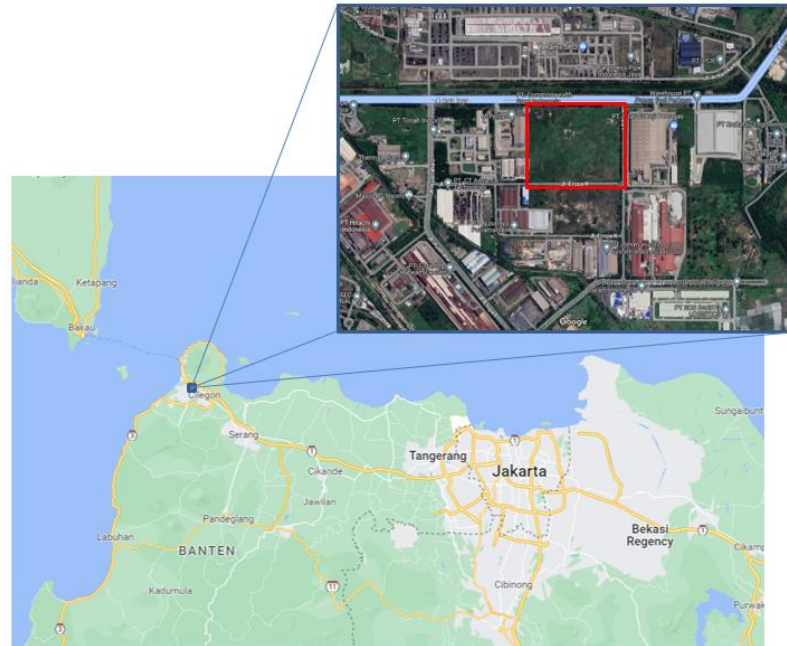


Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

Density Polyethylene (HDPE) ini direncanakan didirikan di Cilegon, Provinsi Banten.

### 1.5.1 Peta Lokasi Pra Rencana Pabrik



**Gambar 1.1 Peta Lokasi Pabrik High Density Polyethilen (HDPE)**

### 1.5.2 Faktor Utama

Faktor utama dalam pemilihan pabrik adalah sebagai berikut :

#### 1. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan salah satu faktor penting dan harus diperhatikan dalam penentuan lokasi suatu pabrik. Pada dasarnya suatu pabrik sebaiknya didirikan di daerah yang dekat dengan sumber bahan bakunya, sehingga pengadaan dan transportasi bahan bakunya mudah diatasi serta lebih efisien.

Bahan baku utama pabrik *High Density Polyethylen* (HDPE) ini adalah etilen yang diperoleh dari PT. Chandra Asri Petrochemical Center, Cilegon dengan kapasitas pabrik sebesar 400.000 ton/tahun. Untuk bahan baku pembantu seperti hidrogen diperoleh dari PT. Air Liquid Indonesia yang berlokasi di Cilegon. Bahan baku Isobutana diperoleh dari Shanghai Zhongwei Chemical Co., Ltd, Chine. Bahan baku heksana diperoleh dari PT Asahimas Chemical. Kemudian untuk bahan baku Katalis  $TiCl_4$  diperoleh dari World Runner Co.,



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

Ltd., Korea dan ko-katalisnya berasal dari Chengdu Ai Keda Chemical Technology Co., Ltd., China.

No	Industri	Jumlah (Kg)
1	Industri Pipa dan Kelengkapan Pipa	1.392.929
2	Industri Botol Plastik, Termos dan sejenisnya	35.685.873
3	Industri Barang Kimia Lainnya	14.939.030
6	Industri Bahan Farmasi untuk Manusia	37.243
7	Industri Plastik dan Karet Buatan	150.200
8	Industri Produk Makanan	2.394
9	Industri Minuman Ringan	279.500
Total (kg)		52.487.169
Total (ton)		52487,169

## 2. Pemasaran Produk

Suatu pabrik atau industri didirikan karena adanya permintaan akan barang yang dihasilkan, oleh karena itu hasil produksi pabrik memerlukan daerah pemasaran.

### a. Kebutuhan Konsumen

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik tahun 2022, berikut beberapa industri manufaktur yang membutuhkan asam sulfat sebagai bahan baku produksi diantaranya :

Tabel I.10 Jenis Industri di Indonesia Berbahan Baku *High Density Polyethylen (HDPE)*

(BPS,2022)

### b. Segmentasi Pasar

Kontinuitas penjualan produk asam sulfat ini dapat disalurkan ke 9 Badan Usaha diatas, namun dalam berjalannya lebih dikhususkan kepada industri dibawah ini :

---



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

1. PT Krakatau Pipe Industries merupakan industri pipa yang terletak di Cilegon dengan kapasitas kebutuhan *High Density Polyethylen (HDPE)* sebesar 233.000 ton/tahun.
2. PT Dover Chemical merupakan industri pupuk yang terletak di Gresik dengan kapasitas 150.000 ton/tahun.
3. PT Nira Murni merupakan industri pupuk yang terletak di Gresik dengan kapasitas 200.000 ton/tahun.

### 3. Utilitas

Suatu pabrik memerlukan bahan bakar dan listrik untuk keperluan menjalankan alat – alat serta penerangan bagi pabrik secara keseluruhan.

Dalam mencukupi kebutuhan pabrik asam sulfat ini, diperlukan :

#### a. Sumber air

Kebutuhan air untuk pabrik ini dapat diambil dari Sungai Cipasaruan terdekat dengan debit 1000 m<sup>3</sup>/s dan ditambah dengan air PDAM untuk keperluan air bersih bagi karyawan.

Kualitas air proses sesuai SNI 6241-2015, yaitu :

2. Tidak berbau
  3. pH = 5-7,5
  4. Zat yang terlarut maksimal 10 mg/L
  5. Total organik karbon maksimal 0,5 mg/L
  6. Bromat maksimal 0,01 mg/L
  7. Perak (Ag) maksimal 0,025 mg/L
  8. Kadar karbondioksida bebas maksimal 3000-5890 mg/L
  9. Kadar oksigen terlarut awal minimal 40 mg/L
  10. Kadar oksigen terlarut akhir minimal 20 mg/L
  11. Timbal (Pb) maksimal 0,005 mg/L
  12. Tembaga (Cu) maksimal 0,5 mg/L
  13. Kadmium (Cd) maksimal 0,003 mg/L
  14. Merkuri (Hg) maksimal 0,001 mg/L
  15. Arsen (As) maksimal 0,01 mg/L
-



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

b. Sumber listrik

Pembangkit listrik utama diperoleh dari steam turbin generator untuk area plant sedangkan untuk area kantor didapat dari PT Perusahaan Listrik Negara (PLN).

c. Sumber bahan bakar.

Bahan bakar berupa Marine Fuel Oil (MFO) didatangkan dari PT Pertamina dan pabrik HDPE nantinya memiliki generator pembangkit listrik sendiri sehingga bahan bakar seperti solar untuk menjalankan generator bisa didapat dari PT. Pertamina di Cilegon.

4. Iklim dan Cuaca

Berdasarkan data yang diperoleh Badan Pusat Statistik dan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kota Cilegon diantaranya :

a. Keadaan Iklim Normal Cilegon dengan curah hujan rata-rata pertahun sebesar 2100 mm pada periode 2018 sampai dengan 2022 dan dalam kategori tidak ada peringatan.

b. Suhu rata-rata Cilegon sebesar 22 °C - 33 °C dengan kelembaban rata-rata sebesar 60%, dan kecepatan angin rata – rata sebesar 8 mph.

c. Tekanan udara rata-rata wilayah Cilegon sebesar 1008,3 mb dan penyinaran matahari per hari rata - rata sebesar 48,5%.

### 1.5.3 Faktor Pendukung

1. Sarana Transportasi

Sarana transportasi yang utama untuk menunjang keberlangsungan produksi pabrik *High Density Polyethylene* (HDPE) ini meliputi ketersediaan fasilitas jalan dan pelabuhan. Penyediaan bahan baku etilen yang berasal dari PT. Chandra Asri dilakukan melalui pelabuhan dikarenakan bahan baku dalam bentuk cairan. Kemudian pemasaran produk dapat dilakukan dengan jalur darat. Lokasi rencana pendirian pabrik ini berada di kawasan industri di kotasari,



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

Cilegon, Banten, yang memiliki akses jalan dan pelabuhan yang memadai untuk aktivitas transportasi bahan baku maupun produk.

2. Tenaga Kerja

Faktor buruh dan tenaga kerja merupakan faktor yang penting bagi suatu perusahaan, karena berhasil tidaknya pencapaian tujuan dari perusahaan juga dipengaruhi oleh kualitas dan kemampuan buruh dan tenaga kerjanya yang tinggi. Cilegon merupakan daerah industri dengan tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi yaitu mencapai 2.412 jiwa/km<sup>2</sup>. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan tenaga kerja berdasarkan dengan lokasi pabrik yang akan dipilih, diantaranya :

- a. Menurut Peraturan Pemerintah nomor 71 tahun 2021 hingga tahun 2030, Kawasan Ekonomi Khusus Cilegon diperkirakan mampu menyerap tenaga kerja sebesar 199.818 orang.
- b. Menurut data Badan Pusat Statistik, tingkat pengangguran terbuka di Cilegon pada 2022 sebesar 10,13%, hal ini menunjukkan angka yang relatif tinggi.
- c. Penyediaan tenaga kerja yang terdidik dan terlatih cukup tersedia didekat lokasi pendirian pabrik di Kawasan Industri KIEC Cilegon, karena adanya perguruan tinggi yang mampu menghasilkan tenaga kerja yang berpendidikan tinggi. Berdasarkan Badan Pusat Statistik tahun 2022 didapatkan data penduduk yang belum bekerja sesuai tingkat pendidikannya yaitu lulusan SMA/SMK/dan sederajat berjumlah 4.128.219 orang, lulusan D1, D2, dan D3 berjumlah 235.359 orang, lulusan S1 dan D4 berjumlah 884.769 orang.
- d. Peraturan perburuhan pada UU RI No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan menyebutkan bahwa rata-rata upah buruh pada Februari 2024 di Banten sebesar Rp 2.727.812 dan diperkirakan pada tahun 2027 sebesar Rp 2.905.119.
- e. Upah Minimum Regional di Wilayah Banten pada tahun 2022 menurut Keputusan Gubernur Banten No. 561/Kep.280-Huk/2021 sebesar Rp



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

2.501.203,11 dan diperkirakan tingkat penghasilan tenaga kerja pada tahun 2027 sebesar Rp 2.663.781,2

3. Harga Tanah

Harga tanah di wilayah Cilegon, Banten yang dimuat KIEC Cilegon sebesar Rp 2,5 juta per meter persegi pada tahun 2022 dengan indeks kenaikan sebesar 4.5-5% per tahun, sehingga diperkirakan harga tanah menjadi Rp 3 juta per meter persegi pada tahun 2027.

4. Kondisi Geografis

Beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya :

- a. Kondisi geografis pada daerah Cilegon, Banten memiliki luas wilayah sebesar 175,51 km<sup>2</sup> dengan keseluruhan daerahnya merupakan dataran rendah Banten didominasi oleh dataran rendah di mana hampir 1/3 wilayahnya merupakan daerah pesisir pantai yang telah difasilitasi dengan pelabuhan umum dan dermaga khusus. Kondisi geografis ini membuat Banten memiliki akses perdagangan nasional dan internasional sehingga dapat menjadi pilihan terbaik untuk membangun sebuah pabrik industri.
- b. Karakteristik tanah di daerah Cilegon, Banten memiliki tanah relatif kurang subur sehingga cocok untuk lokasi pendirian pabrik.
- c. Berdasarkan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Cilegon tahun 2022, jumlah bencana yang terjadi di Kota Cilegon masih tergolong rendah serta masuk kategori aman.

5. Buangan Pabrik

Buangan pabrik seringkali menimbulkan persoalan yang serius. Pabrik ini tidak membuang sisa-sisa proses yang mengandung bahan berbahaya karena sebelum dibuang, limbah akan diolah terlebih dahulu Hal ini agar memenuhi baku mutu emisi gas SO<sub>2</sub> dengan kadar maksimal 800 mg/Nm<sup>3</sup> sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia/ Nomor P.17/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019.

### 1.5.3 Faktor Penunjang Penentuan Lokasi Pabrik

Faktor-faktor penunjang yang meliputi :

---





Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik High Density Polyetylen (HDPE) Dari Etilen, Hidrogen  
dan Isobutana Dengan Proses Slurry Phase Kapasitas  
50.000ton/tahun”

---

1. Perluasan Area Pabrik

Perluasan pabrik dan penambahan bangunan dimasa mendatang harus sudah masuk dalam pertimbangan awal. Sehingga sejumlah area khusus sudah harus dipersiapkan sebagai perluasan pabrik bila suatu saat dimungkinkan pabrik menambah peralatannya untuk menambah kapasitas.

2. Perijinan

Lokasi pabrik dipilih pada daerah khusus untuk kawasan industri, sehingga memudahkan dalam perijinan pendirian pabrik. Pengaturan tata letak pabrik merupakan bagian yang penting dalam proses pendirian pabrik, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Segi keamanan kerja terpenuhi.
- b. Pengoperasian, pengontrolan, pengangkutan, pemindahan maupun perbaikan semua peralatan proses dapat dilakukan dengan mudah dan aman.
- c. Pemanfaatan areal tanah seefisien mungkin.
- d. Transportasi yang baik dan efisien.

3. Prasarana dan Fasilitas Sosial

Prasarana seperti jalan dan transportasi lainnya harus tersedia, demikian juga fasilitas sosial seperti sarana kesehatan, pendidikan, ibadah, hiburan, Bank dan perumahan sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup.



## BAB II

### URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES

#### II.1 Macam-Macam Proses

Ada beberapa cara atau proses yang dapat dilakukan untuk mendapatkan *Low Linear density polyethylene* (HDPE). Beberapa cara diantaranya adalah *High density polyethylene* (HDPE), proses utamanya yaitu fase gas (*gas phase*), polimerisasi larutan (*solution polymerization*), dan polimerisasi suspensi (*Slurry Polymerization*).

##### 1. Fase Gas (*Gas Phase*)

Proses pembuatan polietilen menggunakan fase gas yang biasa dikenal ialah proses Unipol dari Union Carbide Corporation. Pada proses ini, tipe reaktor yang digunakan adalah fluidized bed reactor. Kondisi reaksi dalam fluidized bed reactor diatur pada temperatur 80-100 °C, tergantung pada densitas produk yang diinginkan. Sedangkan untuk tekanan proses berkisar antara 0,7 sampai 2 MPa. Banyak reaktor fluidized bed yang telah dibuat sebagai dual-purpose plants 19 yang mampu memproduksi baik HDPE maupun HDPE tergantung permintaan pasar.

