



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Indonesia sebagai negara berkembang memiliki potensi ekonomi yang besar, terutama dalam sektor industri. Pertumbuhan industri di Indonesia didorong oleh kebutuhan akan bahan baku yang berkualitas untuk mendukung berbagai sektor, termasuk industri plastik, otomotif, dan kimia. Dalam hal ini, pengembangan industri yang memproduksi bahan kimia dasar menjadi sangat penting untuk meningkatkan daya saing ekonomi nasional (Winardi et al., 2019). Salah satu bahan kimia yang memiliki permintaan tinggi adalah propilen, yang merupakan salah satu komponen utama dalam produksi plastik dan bahan kimia lainnya. Oleh karena itu, pendirian pabrik propilen di Indonesia menjadi langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan industri domestik dan mengurangi ketergantungan pada impor.

Propilen adalah senyawa hidrokarbon alifatik yang memiliki rumus kimia C_3H_6 . Senyawa ini merupakan bahan baku penting dalam industri kimia, digunakan dalam produksi polipropilena, bahan baku untuk serat sintetis, dan berbagai produk kimia lainnya (Luttrell & Giles, 2016). Proses produksi propilen dapat dilakukan melalui beberapa metode, salah satunya adalah dehidrogenasi propana. Metode ini dianggap efisien serta dapat menghasilkan propilen dengan kualitas tinggi (Nawaz, 2015). Dengan meningkatnya permintaan global terhadap propilen, penting bagi Indonesia untuk mengembangkan kapasitas produksi dalam negeri agar tidak bergantung pada impor.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, kebutuhan propilen di Indonesia terus mengalami peningkatan. Sektor industri, termasuk otomotif dan kemasan, membutuhkan propilen yang cukup besar untuk produksi. Data ini menunjukkan bahwa pasar untuk produk berbasis propilen sangat menjanjikan. Dengan mendirikan pabrik propilen, Indonesia dapat mengurangi ketergantungan pada impor dan meningkatkan kemandirian bahan baku. Ini akan mendukung pertumbuhan industri kimia di dalam negeri.



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PROPILEN DARI PROPANA DENGAN PROSES DEHIDROGENASI”

I.1.1 Kegunaan Propilen

Tabel I.1 Kegunaan Propilen di berbagai sektor

No.	Sektor	Penggunaan
1.	Industri Polimer	1. Sebagai bahan baku dalam produksi plastik.
2.	Industri Kimia	1. Penghasil etilena yang penting dalam pembuatan berbagai produk kimia seperti pelarut, deterjen dan resin.
3.	Industri Farmasi	1. Propilen digunakan dalam produksi obat-obatan dan produk kesehatan seperti salep krim, dan sediaan oral. 2. Produksi steroid medis untuk mengurangi peradangan dan mengatasi berbagai kondisi kesehatan.
4.	Industri Tekstil	1. Propilen dipakai untuk menghasilkan serat yang berkualitas tinggi, tahan terhadap air, tahan lama dan ringan seperti olefin. 2. Sebagai bahan baku dalam pembuatan kain non-woven seperti masker medis, kain pelapis dan produk lainnya
5.	Industri lainnya	1. Sebagai bahan baku dalam produksi bahan bakar alternatif. 2. Sebagai bahan baku pewarna kosmetik 3. Sebagai bahan baku produksi alat kesehatan dan lain-lain.

(Luttrell & Giles, 2016)



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PROPILLEN DARI PROPANA DENGAN PROSES DEHIDROGENASI”

I.1.2 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan propilen yakni propana yang didapatkan dari Terminal LPG Tanjung Sekong dengan kapasitas produksi 98.000 ton/tahun (Purwanti, 2024), Terminal LPG Tuban dengan kapasitas 44.000 ton/tahun (Pertamina, 2025), PT. Candra Asri dengan kapasitas produksi 1.000.000 ton/tahun (Reuters, 2011), PT. ESSA Industri Indonesia 69.350 ton/tahun (Market Place, 2025) dan PT. Pertamina RU III Dumai 199.290 ton/tahun (PT. Pertamina, 2025).

Tabel I.2 Data Perusahaan Penghasil Propana

No.	Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)
1.	Terminal LPG Tanjung Sekong	98.000
2.	Terminal LPG Tuban	44.000
3.	PT. Candra Asri	1.000.000
4.	PT ESSA Industries Indonesia	69.350
5.	PT Pertamina RU III Dumai	199.290
Total		1.410.640

I.1.3 Aspek Ekonomi

Berkembangnya sektor industri petrokimia juga membuat permintaan propilen semakin meningkat, karena senyawa ini digunakan sebagai bahan baku utama dalam produksi plastik, serat sintesis, dan bahan kimia lainnya. Propilen merupakan bahan baku utama dalam pembuatan polipropilena, yang merupakan salah satu plastik yang paling banyak digunakan di dunia. Selain itu, propilen juga digunakan dalam produksi bahan aditif, pelarut, dan produk kimia lainnya. Dengan pertumbuhan industri yang berkelanjutan, kebutuhan propilen diperkirakan akan terus meningkat. Secara ekonomi pendirian pabrik propilen cukup menguntungkan bila dilihat dari jumlah impor serta perbandingan harga bahan baku, bahan pendukung dan produk sebagai berikut :



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PROPILLEN DARI PROPANA DENGAN PROSES DEHIDROGENASI”

Tabel I.3 Perbandingan harga bahan baku dengan produk

Nama Bahan	Harga/kg produk (USD)	Harga / kg (Rp)
Propana (C ₃ H ₈)	0.53	9.000
Aluminium Oksida (Al ₂ O ₃)	2.54	35.000
Propilen (C ₃ H ₆)	1.14	20.595

(Alibaba, 2025)

I.1.4 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik

Penentuan kapasitas produksi dilakukan dengan metode *Discounted method*.

Persamaannya :

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

Dimana :

F = Jumlah Produk pada tahun terakhir (ton)

P = Jumlah Produk pada tahun pertama (ton)

i = Pertumbuhan rata-rata pertahun (%)

n = Selisih tahun yang diperhitungkan

Kapasitas produksi suatu pabrik ditetapkan setelah mengetahui peluang kapasitas yang jumlahnya sangat dipengaruhi oleh nilai impor, ekspor, produksi dan konsumsi setiap tahunnya atau perkembangan industri dalam kurun waktu tertentu.

Peluang kapasitas dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$m1 + m2 + m3 = m4 + m5 \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

m1 = nilai impor pada tahun rencana pabrik akan didirikan

m2 = Produksi pabrik dalam negeri pada tahun didirikan

m3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

m4 = nilai ekspor pada tahun rencana pabrik didirikan (ton)

m5 = nilai konsumsi pada tahun rencana pabrik didirikan (ton)

Dalam penentuan perkiraan jumlah konsumsi dan ekspor pada tahun dimana pabrik rencana didirikan dapat dihitung dengan persamaan :

$$m = P(1 + n)^n \dots\dots\dots(3)$$



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PROPILLEN DARI PROPANA DENGAN PROSES DEHIDROGENASI”

Dimana :

m = jumlah produk pada tahun rencana pabrik didirikan

P = data besarnya impor atau ekspor pada tahun terakhir

i = rata-rata kenaikan tiap tahun

n = selisih tahun

Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam mendirikan suatu pabrik yaitu menentukan kapasitas produksi pabrik. Nilai kapasitas produksi pabrik akan berpengaruh dalam perhitungan baik dari segi teknis maupun ekonomis. Dengan menentukan kapasitas yang tepat diharapkan pabrik yang akan didirikan dapat menghasilkan keuntungan. Kapasitas pabrik harus lebih besar jika dibandingkan dengan besarnya kebutuhan hal ini untuk mengantisipasi kenaikannya. Dalam menentukan kapasitas produksi pabrik propilen yang akan didirikan menghasilkan keuntungan. Data impor propilen dapat diketahui dari Badan Pusat Statistik, 2025.

Berikut merupakan data kebutuhan propilen di Indonesia

Tabel I.4 Data Impor Propilen di Indonesia

Tahun	Total Impor (ton)	Total Impor (kg)	% Pertumbuhan
2020	114.492,415	114.492.415	
2021	147.329,250	147.329.250	28,680
2022	191.530,561	191.530.561	30,002
2023	152.886,065	152.886.065	-20,177
2024	258.441,704	258.441.704	69,042
Rata-Rata Pertumbuhan			26,887
i			5,377

(Badan Pusat Statistik, 2025)

Perkiraan impor di tahun 2028 dapat dicari menggunakan persamaan 3 :

$$m1 = P(1 + i)^n \dots\dots\dots(4)$$

$$m1 = 258.441,704(1 + 0,053)^{(2028-2024)} \dots\dots\dots(5)$$

$$m1 = 318.677,972 \dots\dots\dots(6)$$



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PROPILLEN DARI PROPANA DENGAN PROSES DEHIDROGENASI”

Berdasarkan perhitungan diperoleh perkiraan impor propilen pada tahun 2028 sebanyak 318.677,972 ton.

Tabel I.5 Data Ekspor Propilen

Tahun	Total Ekspor (kg)	Total Ekspor (ton)	% Pertumbuhan
2020	85.007,520	85.007.520	-
2021	16.100,038	16.100.038	-81,060
2022	79.490,582	79.490.582	393,729
2023	132.256,225	132.256.225	66,380
2024	171.821,972	171.821.972	29,916
Rata-Rata Pertumbuhan			102,241
i			25.560

(UN Comtrade, 2025)

Perkiraan ekspor di tahun 2028 dapat dicari menggunakan persamaan 3 :

$$m4 = P(1 + n)^n \dots\dots\dots(7)$$

$$m4 = 171.821,972(1 + 0,256)^{(2028-2024)} \dots\dots\dots(8)$$

$$m4 = 427.058,878 \dots\dots\dots(9)$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh nilai ekspor pada tahun rencana pabrik didirikan sebanyak 427.058,878 ton.

Tabel I.6 Data Konsumsi Propilen di Indonesia

Tahun	Total Impor (ton)	Total Ekspor (ton)	Konsumsi (ton)	% Pertumbuhan
2020	114.492,415	85.007.520	1.269.484,895	-
2021	147.329,250	16.100.038	1.371.229,212	8,015
2022	191.530,561	79.490.582	1.352.039,979	-1,399
2023	152.886,065	132.256.225	1.260.629,840	-6,761
2024	258.441,704	171.821.972	1.326.619,732	5,235
Rata-Rata Pertumbuhan				1,272
i				0,254

(Market Research Report, 2025)



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PROPILLEN DARI PROPANA DENGAN PROSES DEHIDROGENASI”

Berdasarkan tabel data konsumsi propilen, dapat diperoleh nilai m_5 menggunakan persamaan 3 :

$$m_5 = P(1 + i)^n \dots\dots\dots(10)$$

$$m_5 = 1.326.619,732(1 + 0,0025)^{(2028-2024)} \dots\dots\dots(11)$$

$$m_5 = 1.340.173,602 \dots\dots\dots(12)$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai konsumsi pada tahun rencana pendirian pabrik sebanyak 1.340.173,602 ton.

Tabel I.7 Data produksi propilen di Indonesia

Nama Perusahaan	Lokasi Pabrik	Kapasitas Produksi (Ton/Tahun)
PT. Pertamina (Persero)	Balongan	230.000
PT. Candra Asri Petrochemical	Cilegon	490.000
PT. Lotte Chemical Indonesia	Cilegon	520.000

(Market Research Report, 2025)

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa kapasitas produksi propilen oleh pabrik dalam negeri sebanyak 1.240.000 ton/tahun.

Dari data-data tersebut dapat dicari kebutuhan propilen dalam negeri pada tahun didirikan. Pabrik rencana didirikan pada tahun 2028 dengan asumsi masa konstruksi 3 tahun dan masa perizinan selama 1 tahun. Perhitungan kebutuhan propilen dalam negeri pada tahun 2028 dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (427.058,878 + 1.340.173,602) - (318.677,972 + 1.240.000)$$

$$m_3 = 208.554 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan perhitungan kebutuhan propilen dalam negeri pada tahun 2028 sebanyak 208.554 ton per tahun. Berdasarkan data dan perhitungan tersebut pabrik yang direncanakan diasumsikan mampu memenuhi 31% dari total kebutuhan propilen dalam negeri pada tahun 2028 :

$$m_3 = 208.554 \times 31\% \dots\dots\dots(13)$$

$$m_3 = 64.651.90 \text{ ton} \dots\dots\dots(14)$$



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PROPILLEN DARI PROPANA DENGAN PROSES DEHIDROGENASI”

Berdasarkan kebutuhan propilen di Indonesia serta memperhatikan kapasitas produksi pabrik yang telah beroperasi, kapasitas rancangan pabrik ditetapkan sebesar **65.000 ton per tahun**. Kapasitas tersebut diharapkan dapat memenuhi kebutuhan kosmetik sehingga dapat mengurangi ketergantungan impor.



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PROPILLEN DARI PROPANA DENGAN PROSES DEHIDROGENASI”

I.2 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.2.1 Bahan Baku :

2. Propana

Rumus Molekul	: C_3H_8
Berat Molekul	: 44,11 g/kmol
Fasa	: Liquid
Titik Didih	: 46,3°C (pada tekanan 15 atm)
Titik Beku	: -187,67°C
Densitas	: 0,51
Kemurnian	: 97,5%
Temperatur Kritis	: 96,7°C (pada tekanan 15 atm)
Spesifik Gravity	: 1,5219
Tekanan Kritis	: 41,9 atm

(Pertamina, 2007)

3. Butana

Rumus Molekul	: C_4H_{10}
Berat Molekul	: 58,14 g/kmol
Fasa	: Liquid
Titik Didih	: 93,2°C (pada tekanan 15 atm)
Titik Beku	: -138,3°C
Densitas	: 0,56
Kemurnian	: 2,5%
Temperatur Kritis	: 152,0°C (pada tekanan 15 atm)
Spesifik Gravity	: 2,0061
Tekanan Kritis	: 36 atm

(Pertamina, 2007)



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PROPILEN DARI PROPANA DENGAN PROSES DEHIDROGENASI”

I.2.2 Produk

1) Propilen

Rumus Molekul	: C_3H_6
Berat Molekul	: 42,09g/kmol
Fasa	: Liquid
Titik Didih	: 37,4°C (pada tekanan 15 atm)
Titik Beku	: -185,25°C
Densitas	: 0,52
Kemurnian	: 99,9%
Temperatur Kritis	: 91,9°C (pada tekanan 15 atm)
Spesifik Gravity	: 0,613
Tekanan Kritis	: 45,4 atm

(Pertamina, 2017)

2) Hidrogen

Rumus Molekul	: H_2
Berat Molekul	: 2,0 g/kmol
Fasa	: Gas
Warna	: Tidak berwarna
Titik Didih	: -253°C
Titik Beku	: -259°C
Densitas	: 0,089
Kemurnian	: 100%

(PT. Samator, 2006)



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK PROPILLEN DARI PROPANA DENGAN PROSES DEHIDROGENASI”

I.2.3 Bahan Pendukung

1. Katalis

Rumus Molekul	: Pt/Al ₂ O ₃
Fungsi	: Meningkatkan laju reaksi
Berat Molekul	: 101,96 g/kmol
Fasa	: Padat
Titik Didih	: 2,072 °C
Titik Beku	: 2,040 °C
Densitas	: 3,95
Kemurnian	: 99%
Temperatur Kritis	: 1 mmHg, pada 20°C
Spesifik Gravity	: 4,0

(sathir, 2025)

I.3 Spesifikasi Bahan Baku

Tabel I.7 Tabel spesifikasi bahan baku

No	Spesifikasi	Bahan Baku	
		Propana	Butana
1.	Rumus Molekul	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀
2.	Berat Molekul	44,11 g/kmol	58,14 g/kmol
3.	Fase	Liquid	Liquid
4.	Titik Didih	46,3 °C	93,2 °C
5.	Titik Beku	-187,67 °C	-138,3 °C
6.	Densitas	0,51	0,56
7.	Kemurnian	97,5%	2,5%
8.	Temperatur Kritis	96,7 °C	152,0 °C
9.	Spesifik Gravity	1,5219	2,0061
10.	Tekanan Kritis	41,9 atm	36 atm