



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia mengalami perkembangan yang cukup pesat di berbagai sektor, khususnya adalah sektor industri. Industri kimia di Indonesia memiliki peran yang penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan pembangunan nasional. Tujuan dari pembangunan sektor industri kimia adalah untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang semakin meningkat akibat meningkatnya kebutuhan berbagai bahan penunjang dalam industri. Oleh karena itu perlu adanya pendirian pabrik-pabrik baru yang dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri. Salah satunya adalah pabrik Acrylonitrile.

Acrylonitrile (C_3H_3N) atau vinil sianida adalah senyawa kimia tak jenuh berikatan rangkap karbon-karbon yang berkonjugasi dengan golongan nitril. Acrylonitrile berbentuk cairan tidak berwarna yang mudah menguap, larut dalam air (7 g/L pada $25^\circ C$). Acrylonitrile digunakan dalam berbagai sektor industri seperti industri karet, industri plastik, industri serat sintesis, industri cat pelapis (Othmer, 2004). Banyaknya pemanfaatan Acrylonitrile dalam berbagai sektor industri di Indonesia dan semakin meningkatnya pertumbuhan jumlah industri menyebabkan kebutuhan akan Acrylonitrile di dalam negeri harus dipenuhi. Kebutuhan dalam negeri terpenuhi dari impor dikarenakan belum adanya pabrik Acrylonitrile yang berdiri. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan peningkatan jumlah pabrik Acrylonitrile di Indonesia agar dapat memenuhi permintaan domestik sehingga dapat secara maksimal memanfaatkan potensi dalam negeri mengingat bahan baku dari pembuatan Acrylonitrile yaitu Acetylene dan Hidrogen sianida yang diproduksi di Indonesia mudah untuk didapatkan. Selain itu pendirian pabrik tersebut juga dapat menciptakan peluang kerja baru dan mengangkat tingkat perekonomian Indonesia sehingga sangat tepat apabila pabrik Acrylonitrile didirikan dengan tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (lokal) yang cenderung meningkat setiap tahunnya, mengurangi ketergantungan impor dari luar negeri dan membuka lapangan kerja baru di Indonesia.



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

I.2 Kegunaan Produk

Kebutuhan acrylonitrile di Indonesia rata-rata 105.586,6 ton/tahun berdasarkan data(BPS, 2025). Acrylonitrile memiliki banyak kegunaan pada industri antara lain(Othmer, 2004):

1. Industri Plastik : untuk membuat plastik tahan benturan yang ringan dan kuat.
2. Industri serat sintetis : untuk membuat serat sintetis yang menyerupai wol
3. Industri Karet : sarung tangan medis dan industri, Selang bahan bakar dan minyak.
4. Industri bahan kimia : untuk memisahkan partikel kecil dalam air limbah
5. Industri Cat : untuk cat tahan cuaca, pelapis anti korosi, perekat

I.3 Alasan Pendirian Pabrik

Acrylonitrile dapat dimanfaatkan dalam berbagai sektor industri di Indonesia. Hal ini diperkuat dengan pemanfaatan Acrylonitrile dalam produksi industri karet, industri plastik, industri serat sintesis, industri cat pelapis. Banyaknya kegunaan tersebut tidak sebanding dengan produksi Acrylonitrile yang ada di Indonesia. Berikut industri Acrylonitrile dari berbagai negara.

Tabel I. 1 Pabrik Acrylonitrile di dunia

Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
Acrilonitrila do Nordeste	Camacari, Brazil	90.000
Anqing Petrochemical	Anqing, China	130.000
Asahi Kasei	Kawasaki+Mizushima, Japan	250.000
Cytec Industries	Fortier, Louisiana, US	227.000
Tong suh Petrochemical	South korea	245.000

Sumber: (Uncomtrade, 2024)

Berdasarkan tabel I.1 diatas menjelaskan tentang nama-nama perusahaan yang memproduksi Acrylonitrile beserta kapasitas produksinya. Pada tabel I.1 kebutuhan dalam negeri terpenuhi dari impor dikarenakan belum adanya pabrik Acrylonitrile yang berdiri.



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

I.4 Ketersediaan Bahan Baku

Kapasitas produksi menjadi salah satu aspek penting dalam pendirian pabrik. Hal ini karena kapasitas pabrik mempengaruhi perhitungan operasional pabrik baik secara teknis maupun ekonomis. Secara teori, semakin besar kapasitas pabrik maka semakin besar pula keuntungan yang akan didapatkan. Namun, pada penentuan kapasitas pabrik juga perlu mempertimbangkan berbagai faktor lainnya, seperti kebutuhan dalam negeri, kapasitas pabrik yang sudah berdiri baik di dalam negeri maupun di luar negeri, dan ketersediaan bahan baku

Bahan baku utama dalam pembuatan Acrylonitrile adalah Acetylene dan Hydrogen Cyanide. Sedangkan bahan penunjang yang digunakan Cuprous Chloride sebagai katalis. Data produsen bahan baku utama dan penunjang dalam proses produksi Acrylonitrile disajikan pada Tabel I.2.

Tabel I. 2 Data produsen bahan baku dan bahan penunjang

Nama Pabrik	Lokasi	Produk	Kapasitas
PT Surya Biru Murni Acetylene Tbk	Jalan Mulawarman, Balikpapan	Acetylene	50.000.000 ton/hari
PT. Progas Energi Perkasa	Jalan gran cibubur country, kabupaten Bogor	Acetylene	150.000 ton/tahun
Ineos Group	Jerman	Hydrogen cyanide	1400000 ton/tahun
Ecommerce	Bandung	Coprous chloride	-

I.5 Penentuan Kapasitas Produksi

Kebutuhan Acrylonitrile di dalam negeri sendiri dapat diketahui melalui data impor Acrylonitrile di Indonesia. Kapasitas Produksi dapat dihitung menggunakan discounted method dengan rumus sebagai berikut:

$$m1 = P(1 + i)^5 \dots\dots\dots(1)$$



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

Persamaan diatas dapat digunakan untuk menghitung konsumsi dalam negeri, sehingga kapasitas produksi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan =

- m_1 = nilai data impor (ton/tahun)
- m_2 = produksi dalam negeri(ton/tahun)
- m_3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)
- m_4 = nilai data ekspor (ton/tahun)
- m_5 = konsumsi dalam negeri (ton/tahun)
- P = jumlah kebutuhan tahun 2024
- i = presentasi kenaikan rata-rata per tahun
- n = selisih tahun

I.5.1 Data Kebutuhan Impor di Indonesia

Kapasitas merupakan jumlah keluaran maksimal yang dapat dihasilkan melalui suatu produksi dalam waktu tertentu. Penentuan kapasitas produksi didasarkan pada kebutuhan Acrylonitrile di Indonesia yang masih impor. Apabila dibandingkan dengan besarnya kebutuhan, maka kapasitas pabrik harus lebih besar untuk mengantisipasi kenaikannya. Berdasarkan kenaikan kebutuhan dari Acrylonitrile dan untuk mengurangi adanya impor dari negara lain maka perlu didirikan Pabrik Acrylonitrile untuk memenuhi kebutuhan Acrylonitrile sekaligus untuk menekan angka impor Acrylonitrile. Kebutuhan Acrylonitrile yang diimpor oleh Indonesia dari tahun 2020 sampai 2024 dapat dilihat pada tabel di berikut ini :

Tabel I. 3 Data Impor Acrylonitrile di Indonesia

Tahun	Kapasitas (Kg/tahun)	Kapasitas (ton/tahun)	% pertumbuhan
2020	7729615	7729,6150	0
2021	8366835	8366,8350	8,24%
2022	8971736	8971,7360	7,23%
2023	9896015	9896,0150	10,30%
2024	11575931	11575,9310	16,98%
Rata-Rata			8,55%

(BPS, 2025)



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

Berdasarkan data impor dan persen pertumbuhan pada tabel I.3 didapatkan perkiraan nilai impor Acrylonitrile dalam negeri pada tahun 2029 menggunakan metode discounted sebagai berikut:

$$\begin{aligned} m1 &= P(1 + i)^5 \\ &= 11575,9310(1 + 8,55\%)^5 \\ &= 17446,5988 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}} \end{aligned}$$

I.5.2 Data Kebutuhan Ekspor di Indonesia

Data kebutuhan ekspor di Indonesia dapat diprediksi menggunakan data impor Acrylonitrile dibeberapa negara. Hal ini dikarenakan di Indonesia belum terdapat pabrik Acrylonitrile. Ekspor rencana akan dilakukan ke negara Asia yang memiliki keunggulan dalam bidang polimer seperti China, Korea Selatan, Jepang.

Tabel I. 4 Data Impor Acrylonitrile dibeberapa Negara

Tahun	China (ton/tahun)	Korea Selatan (ton/tahun)	Jepang (ton/tahun)
2020	2850,406	2951,775	5417,889
2021	2640,102	3120,238	5854,624
2022	2796,763	3596,853	6229,308
2023	3529,659	4259,742	6584,732
2024	3720,442	4816,711	7295,673

(UN Comtrade, 2025)

Berdasarkan tabel diatas, dapat dicari persen pertumbuhan dari data kebutuhan impor Acrylonitrile dibeberapa negara.

Tabel I. 5 Persen Pertumbuhan Acrylonitrile di beberapa Negara

Tahun	Kapasitas (ton/tahun)	% pertumbuhan
2020	11220,0695	0
2021	11614,9635	3,52%
2022	12622,9240	8,68%
2023	14374,1330	13,87%
2024	15832,8260	10,15%
Rata-Rata		7,24%

Maka perkiraan nilai ekspor Acrylonitrile di Indonesia pada tahun 2029 dapat dihitung menggunakan metode discounted sebagai berikut:

$$\begin{aligned} m4 &= P(1 + i)^5 \\ &= 15832,8260(1 + 7,24\%)^5 \\ &= 22460,4865 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}} \end{aligned}$$



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

I.5.3 Konsumsi Produk dalam Negeri

Data konsumsi Acrylonitrile dapat diketahui dari konsumsi polimer/plastik di Indonesia setiap tahunnya, data tersebut yaitu sebagai berikut:

Tabel I. 6 Data Konsumsi Acrylonitrile di Indonesia

Tahun	Kapasitas (Kg/tahun)	Kapasitas (ton/tahun)	% pertumbuhan
2020	8000000	8000,0000	0
2021	8500000	8500,0000	6,25%
2022	9700000	9700,0000	14,12%
2023	12300000	12300,0000	26,80%
2024	14300000	14300,0000	16,26%
Rata-Rata			12,69%

Maka perkiraan nilai konsumsi Acrylonitrile di Indonesia pada tahun 2029 dapat dihitung menggunakan metode discounted sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 m_5 &= P(1 + i)^5 \\
 &= 14300(1 + 12,69\%)^5 \\
 &= 25983,2400 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}
 \end{aligned}$$

I.5.4 Kapasitas Produksi dalam Negeri

Pabrik Acrylonitrile belum pernah didirikan di Indonesia, sehingga nilai produksi dalam negeri sama dengan nol. Berdasarkan data-data yang telah diketahui, maka kapasitas produksi dalam negeri dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\
 m_3 &= (22460,4865 \text{ Ton} + 25983,24 \text{ Ton}) - (17446,5988 + 0) \\
 m_3 &= 30997,1276 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan kapasitas pabrik Acrylonitrile sebesar 30.000 ton/tahun.

Berdasarkan pertimbangan kebutuhan Acrylonitrile di Indonesia dan dunia maka akan didirikan pabrik dengan kapasitas 30.000 ton/tahun sehingga dapat mencukupi kebutuhan dalam negeri dan ekspor luar negeri.

I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan Baku

1. Acetylene

- Rumus molekul : C_2H_2
- Fase : Gas



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

-
- | | |
|-----------------------------|------------------|
| c. Berat Molekul | : 26,04 kg/kmol |
| d. Melting Point | : -81,5°C |
| e. Boiling Point | : -84°C |
| f. Spesific Gravity | : 0,906 |
| g. Densitas, 20°C | : 1,0896 gr/L |
| h. Solubility, water (18°C) | : 0,35 cc/100 gr |

(Perry's, 2019)

2. Hydrogen Cyanida

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| a. Rumus Molekul | : HCN |
| b. Fase | : Liquid |
| c. Berat Molekul | : 27,03 kg/kmol |
| d. Melting Point | : -14°C |
| e. Boiling Point | : 26°C |
| f. Spesific gravity | : 0,697 |
| g. Solubility, cold water | : larut dalam semua proporsi |

(Perry's, 2019)

3. Katalis Tembaga Klorida Dihidrat

- | | |
|---------------------------------|--|
| a. Rumus molekul | : CuCl |
| b. Bentuk | : Solid |
| c. Berat Molekul | : 134,45 kg/kmol |
| d. Melting Point | : 498°C |
| e. Boiling Point | : 993°C (membentuk Cu ₂ Cl ₂) |
| f. Spesific gravity | : 3,054 |
| g. Solubility, cold water (0°C) | : 70,7 cc/100 gr |

(Perry's, 2019)

I.4.2 Produk

1. Acrylonitrile

- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| a. Rumus molekul | : C ₃ H ₃ N |
| b. Fase | : Liquid |
| c. Berat molekul | : 53,064 kg/kmol |
| d. Boiling Point | : 77,3°C |
| e. Spesific Gravity | : 0,811 |
| f. Densitas, 20°C | : 0,806 gr/cm ³ |
| g. Solubility, water | : 7,3 wt% (20°C) |

(Perry's, 2019)