



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Ethylene Dichloride (EDC) atau 1,2-dikloroetana ($C_2H_4Cl_2$) merupakan produk antara yang memiliki peranan strategis dalam industri petrokimia, khususnya sebagai bahan baku utama dalam produksi Vinyl Chloride Monomer (VCM). Secara global, sekitar 99% produksi EDC digunakan untuk pembuatan VCM, yang selanjutnya dipolimerisasi menjadi Polyvinyl Chloride (PVC) (S&P Global, 2025). PVC merupakan salah satu material plastik dengan tingkat konsumsi tinggi yang banyak dimanfaatkan pada sektor pipa, kabel listrik, bahan bangunan, serta berbagai produk pendukung pembangunan infrastruktur nasional (Kirk & Othmer, 2004).

Di Indonesia, kebutuhan PVC terus mengalami peningkatan seiring dengan pesatnya pembangunan infrastruktur dan pertumbuhan industri manufaktur. Peningkatan kebutuhan PVC tersebut secara langsung mendorong meningkatnya permintaan terhadap VCM dan EDC sebagai bahan baku utamanya. Namun, kapasitas produksi EDC dalam negeri hingga saat ini belum sepenuhnya mampu memenuhi kebutuhan industri hilir. Berdasarkan data Kementerian Perindustrian, total kapasitas produksi EDC nasional tercatat sekitar 847.000 ton per tahun, sedangkan konsumsi domestik mencapai sekitar 600.000 ton per tahun, sehingga terdapat kesenjangan pasokan yang berpotensi mengganggu keberlanjutan industri PVC dalam negeri (Kemenperin, 2026).

Produksi EDC secara komersial dilakukan melalui reaksi antara etilen (C_2H_4) dan klorin (Cl_2), sehingga ketersediaan kedua bahan baku tersebut menjadi faktor penentu dalam pendirian pabrik EDC. Etilen merupakan produk petrokimia dasar dengan tingkat pemanfaatan yang luas, di mana secara global sekitar 55–60% etilen digunakan untuk produksi polietilena (PE), 10–15% untuk etilena oksida dan etilena glikol, 8–10% untuk etilbenzena, dan sekitar 10–15% dialokasikan untuk produksi senyawa terklorinasi termasuk EDC (AlchemPro, 2025). Di Indonesia, etilen diproduksi antara lain oleh PT Chandra Asri Petrochemical Tbk dengan



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

kapasitas sekitar 900.000 ton per tahun, yang saat ini sebagian besar dimanfaatkan untuk industri polimer (Kemenperin, 2026). Meskipun demikian, pemanfaatan etilen untuk produk non-polimer masih relatif terbatas, sehingga masih tersedia peluang alokasi etilen untuk pengembangan kapasitas EDC baru.

Klorin merupakan produk utama industri klor-alkali yang penggunaannya tersebar pada berbagai sektor industri. Secara global, sektor produksi EDC dan PVC mendominasi konsumsi klorin dengan pangsa pasar mencapai 35,67%, diikuti oleh industri kimia anorganik dan organik lainnya, serta sektor pengolahan air (MMR, 2025). Kapasitas produksi klorin dalam negeri tercatat sekitar 314.000 ton per tahun, yang diproduksi oleh industri klor-alkali seperti PT Sulfindo Adihusada (Kemenperin, 2026). Dengan mempertimbangkan distribusi penggunaan klorin tersebut, konversi klorin menjadi EDC dinilai sebagai pemanfaatan yang memberikan nilai tambah tinggi dan tetap relevan tanpa mengganggu kebutuhan sektor industri lainnya.

Berdasarkan ketersediaan bahan baku etilen dan klorin dalam negeri, serta adanya kesenjangan antara kapasitas produksi dan konsumsi EDC nasional, pendirian pabrik *Ethylene Dichloride* di Indonesia dinilai layak untuk direalisasikan. Oleh karena itu, pembangunan pabrik EDC di dalam negeri merupakan langkah strategis untuk menutup kekurangan pasokan bahan baku industri PVC, memperkuat struktur industri petrokimia nasional, mengurangi ketergantungan tidak langsung terhadap impor, serta meningkatkan daya saing industri kimia Indonesia di pasar global.

I.1.1 Kegunaan Produk

Ethylene Dichloride (EDC) merupakan senyawa antara yang sangat vital dalam industri kimia, di mana sekitar 99% dari total produksinya digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan *Vinyl Chloride Monomer* (VCM) yang kemudian diolah menjadi *Polyvinyl Chloride* (PVC) (S&P Global, 2025). Selain sebagai bahan baku VCM, *Ethylene Dichloride* juga digunakan dalam jumlah terbatas sebagai bahan antara (intermediate) dalam pembuatan senyawa terklorinasi dan terfluorinasi, serta sebagai pelarut industri pada industri tekstil, pembersihan logam, dan perekat. Selain itu, senyawa ini digunakan sebagai agen pendispersi dalam



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

industri karet dan plastik, serta berfungsi sebagai *wetting agent* dan *penetrating agent* untuk meningkatkan karakteristik permukaan material (Kirk & Othmer, 2004). Namun, seiring dengan pertimbangan aspek kesehatan dan lingkungan, pemanfaatan EDC saat ini lebih difokuskan sebagai bahan baku utama dalam industri VCM–PVC.

I.1.2 Ketersediaan Bahan Baku

Ethylene Dichloride (EDC) diproduksi melalui reaksi antara gas etilen (C_2H_4) dan gas klorin (Cl_2), sehingga ketersediaan kedua bahan baku tersebut menjadi aspek penting dalam perancangan pabrik. Di Indonesia, gas etilen dapat diperoleh dari industri petrokimia berbasis proses cracking, salah satunya diproduksi oleh PT Chandra Asri Petrochemical Tbk dengan kapasitas 900.000 ton per tahun yang berlokasi di Cilegon, Banten. Sementara itu, gas klorin dihasilkan oleh industri klor-alkali dalam negeri, antara lain diproduksi oleh PT Sulfindo Adihusada dengan kapasitas 314.000 ton per tahun yang berlokasi di Serang, Banten (Kemenperin, 2026). Ketersediaan bahan baku utama dari industri dalam negeri tersebut dapat menunjang operasional pabrik Ethylene Dichloride secara berkelanjutan serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku impor.

I.1.3 Aspek Ekonomi

Ethylene Dichloride (EDC) memiliki peranan strategis sebagai bahan antara utama dalam industri petrokimia, khususnya dalam produksi Vinyl Chloride Monomer (VCM) dan produk turunannya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) EDC di Indonesia, volume impor EDC tercatat sangat kecil dan cenderung tidak signifikan, menunjukkan bahwa kebutuhan EDC tidak banyak dipenuhi melalui impor. Sebaliknya, volume ekspor EDC relatif tinggi dan stabil yang mengindikasikan bahwa sebagian besar produksi EDC dalam negeri dialokasikan untuk pasar ekspor. Di sisi lain, total kapasitas produksi EDC di Indonesia dan total konsumsi EDC oleh berbagai industri domestik memiliki jumlah yang cukup tinggi. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara kapasitas produksi dalam negeri dan kebutuhan nasional, sehingga berpotensi menimbulkan kekurangan pasokan untuk pasar domestik apabila ekspor tetap tinggi. Hal tersebut menandakan adanya peluang untuk peningkatan kapasitas produksi EDC di dalam



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

negeri guna memenuhi kebutuhan industri nasional sekaligus menjaga keberlanjutan ekspor.

Dilihat dari sisi keekonomian, EDC memiliki potensi keuntungan yang menarik. Biaya bahan baku yang relatif rendah dan harga jual produk yang lebih tinggi, margin keuntungan dapat tercapai secara signifikan. Selain itu, ketersediaan bahan baku utama seperti etilen dan klorin dari produsen dalam negeri akan menekan biaya logistik dan impor bahan mentah, sehingga meningkatkan efisiensi produksi. Berikut merupakan analisa ekonomi awal harga bahan baku dan produk:

Tabel I. 1 Perbandingan Harga Bahan Baku dengan Produk

Nama Bahan	Harga (\$/Ton)	Harga (Rp/Ton)	Berat Molekul
C ₂ H ₄	1.068	18.000.000	28,054
Cl ₂	35,61	600.000	70,91
O ₂	0	0	31,99
HCL	5.934	100.000.000	36,46
C ₂ H ₄ Cl ₂	1.234,33	20.800.000	98,96

Tabel I. 2 Perhitungan Potensial Ekonomi Awal

Proses	Biaya Bahan Baku (Rp Kg/Kg Produk)	Harga Produk (Rp/Kg)	Keuntungan (Rp)	Net Profit Margin (%)
<i>Direct Chlorination</i>	6.147,47	20.800	14.635	238,0654
<i>Oxychlorination</i>	15.080,31	20.800	5.719,682	37,9281

Berikut merupakan rincian perhitungan potensial ekonomi awal pada tiap proses pembentukan *ethylene dichloride*:

A. Proses *Direct Chlorination*

Pada proses *Direct Chlorination* terjadi reaksi berikut :

Basis C₂H₄ = 1000 kg/jam

Konversi = 90%

Stoikiometri

	C ₂ H _{4(g)}	+	Cl _{2(g)}	→	C ₂ H ₄ Cl _{2(g)}
m	35,6455		35,6455		-
r	32,0810		32,0810		32,0810
s	3,5646		3,5646		32,0810



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

1. Massa Reaktan:

$$\begin{aligned}\text{C}_2\text{H}_4 &= \text{mol C}_2\text{H}_4 \times \text{BM C}_2\text{H}_4 \\ &= 35,6455 \text{ Kmol/jam} \times 28,054 \text{ kg/mol} \\ &= 1000 \text{ kg/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cl}_2 &= \text{mol Cl}_2 \times \text{BM Cl}_2 \\ &= 35,6455 \text{ Kmol/jam} \times 70,91 \text{ kg/mol} \\ &= 2527,625294 \text{ kg/jam}\end{aligned}$$

Produk:

$$\begin{aligned}\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 &= \text{mol C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \times \text{BM C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \\ &= 32,0810 \text{ Kmol/jam} \times 98,96 \text{ kg/mol} \\ &= 3174,734441 \text{ kg/jam}\end{aligned}$$

2. Kebutuhan Bahan Baku/Kg Produk

$$\begin{aligned}\text{C}_2\text{H}_4 &= \frac{\text{Massa C}_2\text{H}_4 (\text{Kg})}{\text{Massa C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 (\text{Kg})} \\ &= \frac{1000}{3174,734441} \\ &= 0,314986976 \text{ Kg C}_2\text{H}_4/\text{Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cl}_2 &= \frac{\text{Massa Cl}_2 (\text{Kg})}{\text{Massa C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 (\text{Kg})} \\ &= \frac{2527,625294}{3174,734441} \\ &= 0,796169047 \text{ Kg Cl}_2/\text{Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2\end{aligned}$$

3. Biaya Kebutuhan Bahan Baku

$$\begin{aligned}\text{C}_2\text{H}_4 &= \text{Massa (Kg/Kg Produk)} \times \text{Harga/Kg} \\ &= 0,314986976 \text{ Kg C}_2\text{H}_4/\text{Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \times 18.000/\text{Kg} \\ &= \text{Rp. 5.669,77}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cl}_2 &= \text{Massa (Kg/Kg Produk)} \times \text{Harga/Kg} \\ &= 0,796169047 \text{ Kg Cl}_2/\text{Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \times 600/\text{Kg} \\ &= \text{Rp. 477,70}\end{aligned}$$

$$\text{Total} = \text{Rp. 6.147,47}$$

4. Biaya Kebutuhan Produk

$$\begin{aligned}\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 &= \text{Massa (Kg/Kg Produk)} \times \text{Harga/Kg} \\ &= 1 \text{ Kg C}_2\text{H}_4/\text{Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \times 20.800/\text{Kg}\end{aligned}$$



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

$$= \text{Rp. } 20.800$$

$$\begin{aligned} 5. \text{ Keuntungan} &= \text{Produk} - \text{Bahan baku} \\ &= \text{Rp. } 20.800 - \text{Rp. } 6.147,47 \\ &= \text{Rp. } 14.635 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. \text{ Net Profit Margin} &= \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Bahan Baku}} \times 100\% \\ &= \frac{14.635}{6.147,47} \times 100\% \\ &= 238,0654 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. \text{ Rasio Bahan-Produk} &= \frac{\text{Total harga bahan baku}}{\text{Total harga produk}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 6.147,47}{\text{Rp. } 20.800} = \frac{1}{3,8} \end{aligned}$$

B. Proses *Oxychlorination*

Pada proses *Oxychlorination* terjadi reaksi berikut :

$$\text{Basis } \text{C}_2\text{H}_4 = 1000 \text{ kg}$$

$$\text{Konversi} = 82,7\%$$

Stoikiometri

	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	$+ 2\text{HCl}(\text{g})$	$+ 0,5\text{O}_2(\text{g})$	$\rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2(\text{g})$	$+ \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
m	35,6455	71,2911	17,8228	-	-
r	29,4789	58,9577	14,7394	29,4789	29,4789
s	6,1667	12,3334	3,0833	29,4789	29,4789

1. Massa Reaktan:

$$\begin{aligned} \text{C}_2\text{H}_4 &= \text{mol } \text{C}_2\text{H}_4 \times \text{BM } \text{C}_2\text{H}_4 \\ &= 35,6455 \text{ Kmol/jam} \times 28,054 \text{ kg/mol} \\ &= 1000 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HCl} &= \text{mol } \text{HCl} \times \text{BM } \text{HCl} \\ &= 71,2911 \text{ Kmol/jam} \times 36,46 \text{ kg/mol} \\ &= 2599,2728 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{O}_2 &= \text{mol } \text{O}_2 \times \text{BM } \text{O}_2 \\ &= 17,8228 \text{ Kmol/jam} \times 16 \text{ kg/mol} \\ &= 285,1643 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

Produk:



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

$$\begin{aligned}\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 &= \text{mol C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \times \text{BM C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \\ &= 29,4789 \text{ Kmol/jam} \times 98,96 \text{ kg/mol} \\ &= 2917,2282 \text{ kg/jam} \\ \text{H}_2\text{O} &= \text{mol H}_2\text{O} \times \text{BM H}_2\text{O} \\ &= 29,4789 \text{ Kmol/jam} \times 18 \text{ kg/mol} \\ &= 530,6195 \text{ kg/jam}\end{aligned}$$

2. Kebutuhan Bahan Baku/Kg Produk

$$\begin{aligned}\text{C}_2\text{H}_4 &= \frac{\text{Massa C}_2\text{H}_4(\text{Kg})}{\text{Massa C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2(\text{Kg})} \\ &= \frac{1000}{2917,2282} \\ &= 0,3428 \text{ Kg C}_2\text{H}_4/\text{Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \\ \text{HCl} &= \frac{\text{Massa HCl}(\text{Kg})}{\text{Massa C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2(\text{Kg})} \\ &= \frac{2599,2728}{2917,2282} \\ &= 0,8910 \text{ Kg HCl/Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \\ \text{O}_2 &= \frac{\text{Massa O}_2(\text{Kg})}{\text{Massa C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2(\text{Kg})} \\ &= \frac{285,1643}{2917,2282} \\ &= 0,0978 \text{ Kg O}_2/\text{Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2\end{aligned}$$

3. Biaya Kebutuhan Bahan Baku

$$\begin{aligned}\text{C}_2\text{H}_4 &= \text{Massa (Kg/Kg Produk)} \times \text{Harga/Kg} \\ &= 0,3428 \text{ Kg C}_2\text{H}_4/\text{Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \times 18.000/\text{Kg} \\ &= \text{Rp. 6.170,2406} \\ \text{HCl} &= \text{Massa (Kg/Kg Produk)} \times \text{Harga/Kg} \\ &= 0,8910 \text{ Kg HCl/Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \times 10.000/\text{Kg} \\ &= \text{Rp. 8.910,0771} \\ \text{O}_2 &= \text{Massa (Kg/Kg Produk)} \times \text{Harga/Kg} \\ &= 0,0978 \text{ Kg O}_2/\text{Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \times 0/\text{Kg} \\ &= \text{Rp. 0} \\ \text{Total} &= \text{Rp. 15.080,3178}\end{aligned}$$

4. Biaya Kebutuhan Produk



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

$$\begin{aligned}\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 &= \text{Massa (Kg/Kg Produk)} \times \text{Harga/Kg} \\ &= 1 \text{ Kg C}_2\text{H}_4/\text{Kg C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \times 20.800/\text{Kg} \\ &= \text{Rp. 20.800}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{H}_2\text{O} &= \text{Massa (Kg/Kg Produk)} \times \text{Harga/Kg} \\ &= 1 \text{ Kg H}_2\text{O} / \text{Kg H}_2\text{O} \times 0/\text{Kg} \\ &= \text{Rp. 0}\end{aligned}$$

$$\text{Total} = \text{Rp. 20.800}$$

$$\begin{aligned}5. \text{ Keuntungan} &= \text{Produk} - \text{Bahan baku} \\ &= \text{Rp. 20.800} - \text{Rp. 15.080,3178} \\ &= \text{Rp. 5.719,6822}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}6. \text{ Net Profit Margin} &= \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Bahan Baku}} \times 100\% \\ &= \frac{5.719,6822}{15.080,3178} \times 100\% \\ &= 37,9281 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}7. \text{ Rasio Bahan-Produk} &= \frac{\text{Total harga bahan baku}}{\text{Total harga produk}} \\ &= \frac{\text{Rp.15.080,3178}}{\text{Rp.20.800}} = \frac{1}{1,38}\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan stoikiometri dan analisis potensial ekonomi pra-rancangan pabrik *Ethylene Dichloride*, proses *direct chlorination* memberikan keuntungan dan *net margin profit* yang lebih besar dibandingkan proses *oxychlorination*. Selain itu, rasio bahan terhadap produk pada proses *direct chlorination* didapatkan sebesar 1:3,8, sedangkan proses *oxychlorination* didapatkan sebesar 1:1,38. Hal ini menunjukkan bahwa proses *direct chlorination* memberikan keuntungan yang lebih besar

I.2 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik

Kapasitas produksi merupakan hasil produksi yang dapat dihasilkan suatu perusahaan dalam kurun waktu tertentu. Dalam pendirian pabrik penentuan kapasitas produksi menjadi salah satu hal penting dalam berdiri dan beroperasinya suatu pabrik. Penentuan kapasitas produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor.



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

I.2.1 Data Kebutuhan Impor di Indonesia

Kebutuhan *Ethylene Dichloride* (EDC) diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan perkembangan industri dari tahun ke tahun. Saat ini, pemenuhan kebutuhan EDC di Indonesia masih bergantung pada produk impor karena keterbatasan produksi dalam negeri. Data impor *Ethylene Dichloride* (EDC) yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada periode 2021–2025 dapat digunakan sebagai dasar dalam menganalisis kebutuhan pasar serta menentukan kapasitas produksi yang direncanakan.

Tabel I. 3 Data Impor *Ethylene Dichloride*

No	Tahun	Jumlah Impor (ton)
1	2021	0,037
2	2022	0,014
3	2023	0,143
4	2024	0,113
5	2025	0,481

(Sumber : BPS [29031500] *Ethylene Dichloride*, 2026)

Berdasarkan data impor *Ethylene Dichloride* (EDC) di Indonesia pada periode 2021–2025, jumlah impor menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan dari tahun ke tahun. Pada awal periode, yaitu tahun 2021 dan 2022, volume impor EDC tercatat relatif rendah, bahkan menyentuh titik terendah sebesar 0,014 ton pada tahun 2022. Namun, memasuki tahun 2023, terjadi lonjakan impor yang sangat tajam menjadi 0,143 ton, yang mengindikasikan adanya peningkatan aktivitas produksi pada industri hilir seperti VCM. Meskipun sempat mengalami sedikit penurunan pada tahun 2024 menjadi 0,113 ton, data menunjukkan tren kenaikan yang sangat drastis pada tahun 2025 dengan volume impor mencapai 0,481 ton. Fluktuasi dan tren kenaikan ini mengindikasikan bahwa pemenuhan kebutuhan EDC dalam negeri masih sangat dipengaruhi oleh kondisi pasokan dan permintaan industri serta keterbatasan produksi domestik untuk mengimbangi kapasitas pabrik VCM yang ada.

I.2.2 Data Kebutuhan Ekspor di Indonesia

Ekspor merupakan salah satu faktor penting yang berkontribusi terhadap pertumbuhan perekonomian suatu negara. Kegiatan ekspor *Ethylene Dichloride*



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

(EDC) dapat meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk kimia di pasar internasional. Berdasarkan data yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), diperoleh informasi mengenai perkembangan ekspor *Ethylene Dichloride* (EDC) di Indonesia pada periode tahun 2020–2025.

Tabel I. 4 Data Ekspor *Ethylene Dichloride*

No	Tahun	Jumlah Ekspor (ton)
1	2021	287.746,6000
2	2022	320.809,6270
3	2023	321.010,1000
4	2024	295.003,8150
5	2025	290.602,5770

(Sumber : BPS [29031500] *Ethylene Dichloride*, 2026)

Berdasarkan data ekspor *Ethylene Dichloride* (EDC) di Indonesia pada periode 2021–2025, volume ekspor menunjukkan kecenderungan meningkat pada periode awal pengamatan. Hal ini ditandai dengan kenaikan bertahap dari 287.746,6000 ton pada tahun 2021 hingga mencapai nilai tertinggi sebesar 321.010,1000 ton pada tahun 2023. Selanjutnya, volume ekspor EDC tercatat mengalami penurunan pada dua tahun terakhir pengamatan, yaitu menjadi 295.003,8150 ton pada tahun 2024 dan kembali turun menjadi 290.602,5770 ton pada tahun 2025. Penurunan volume ekspor tersebut mengindikasikan adanya keterbatasan pasokan EDC dalam negeri, sehingga sebagian besar produksi lebih diprioritaskan untuk memenuhi lonjakan kebutuhan domestik dibandingkan untuk tujuan ekspor.

I.2.3 Data kapasitas Produksi di Indonesia

Di Indonesia telah terdapat industri yang memproduksi *Ethylene Dichloride* (EDC). Data produksi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam menganalisis peluang pasar serta menentukan kapasitas pabrik EDC yang akan direncanakan untuk didirikan di Indonesia. Berikut disajikan data produksi industri *Ethylene Dichloride* (EDC) di Indonesia.

Tabel I. 5 Data Produksi *Ethylene Dichloride* di Indonesia

Pabrik	Jumlah Produksi (ton/tahun)
PT. Asahimas Chemical	443.000



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

PT. Sulfindo Adiusaha	404.000
-----------------------	---------

(Sumber : tkdn.kemenperin.go.id, 2026)

Berdasarkan Tabel I. 5 yang menyajikan data produksi Ethylene Dichloride (EDC) pada beberapa industri di Indonesia, diperoleh total kapasitas produksi EDC di Indonesia sebesar 847.000 ton per tahun.

I.2.4 Data Konsumsi Dalam Negeri

Di Indonesia terdapat berbagai industri yang memanfaatkan Ethylene Dichloride (EDC) sebagai bahan baku maupun bahan antara dalam proses produksi bahan kimia. EDC utamanya digunakan dalam pembuatan Vinyl Chloride Monomer (VCM) serta produk turunan lainnya di industri petrokimia. Kebutuhan EDC di dalam negeri diestimasi berdasarkan total kapasitas industri VCM yang beroperasi. Perhitungannya mengacu pada prinsip stoikiometri reaksi *thermal cracking* VCM, sehingga secara teoritis diperlukan rasio massa sebesar 1,58 ton EDC untuk setiap 1 ton VCM yang dihasilkan. Berdasarkan asumsi efisiensi proses tersebut, berikut disajikan data produksi Vinyl Chloride Monomer (VCM) di Indonesia sebagai dasar analisis kebutuhan bahan baku dan penentuan kapasitas produksi pabrik:

Tabel I. 6 Data Konsumsi Ethylene Dichloride di Indonesia

Pabrik	Jumlah Produksi (ton/tahun)	Jumlah Konsumsi (ton/tahun)
PT. Asahimas Chemical	350.000	553.000
PT. Sulfindo Adiusaha	60.000	94.800
TOTAL	410.000	647.800

(Sumber : tkdn.kemenperin.go.id, 2026)

Berdasarkan Tabel I. 6 yang menyajikan data konsumsi Ethylene Dichloride (EDC) sebagai bahan baku pada berbagai industri di Indonesia, diperoleh total konsumsi EDC sebesar 647.800 ton per tahun.

I.2.5 Perencanaan Kapasitas Produksi

Perencanaan kapasitas produksi diperhitungkan dengan menggunakan metode discounted, dengan persamaan sebagai berikut : (Kusnarjo, 2000)

Keterangan :

m_1 : Nilai impor tahun 2030 (ton)

m_2 : Produksi pabrik di dalam negeri (ton)



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

m_3 : Kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

m_4 : Nilai ekspor pada tahun 2030 (ton)

m_5 : Nilai konsumsi dalam negeri pada tahun 2030 (ton)

Perkiraan nilai ekspor dan impor pada tahun 2030 dapat diperoleh dari persamaan berikut :

Keterangan :

m : Jumlah impor/ekspor pada tahun 2030 (ton)

P : Jumlah impor/ekspor pada tahun 2025 (ton)

i : Rata-rata kenaikan impor/ekspor tiap tahun (%)

n : Selisih tahun

Tabel I. 7 Persen Pertumbuhan Impor/Ekspor Ethylene Dichloride (EDC)

Tahun	Impor		Ekspor	
	ton/Tahun	%P	ton/Tahun	%P
2021	0,037	-	287.746,6000	-
2022	0,014	-62%	320.809,6270	11%
2023	0,143	921%	321.010,1000	0%
2024	0,113	-21%	295.003,8150	-8%
2025	0,481	326%	290.602,5770	-1%
$\sum \%P$		1164%		2%
Rata - Rata (i) (%)		291%		0,5%

Perkiraan impor EDC pada tahun 2030 diperoleh sebesar :

$$\begin{aligned} m_1 &= 0,481 (1+291\%)^5 \\ &= 439,5021 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Perkiraan ekspor EDC pada tahun 2030 diperoleh sebesar :

$$\begin{aligned} m_4 &= 290.602,5770 (1+0,5\%)^5 \\ &= 297.790,6044 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut, peluang kapasitas pabrik EDC pada tahun 2030 (m_3) diperkirakan sebesar :

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

$$\begin{aligned} m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\ &= (297.790,6044 + 647.800) - (439,5021 + 847.000) \\ &= 98.151,1023 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

Diproyeksikan pabrik berdiri pada tahun 2030 dengan jumlah prediksi kebutuhan *Ethylene Dichloride* (EDC) sebesar 98.151,1023 ton pada tahun 2030. Berdasarkan hal tersebut maka pabrik *Ethylene Dichloride* (EDC) yang akan didirikan pada tahun 2030 memiliki kapasitas 98.000 ton/tahun guna memenuhi kebutuhan dalam negeri dan ekspor.

I.3 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

Penentuan spesifikasi bahan baku dan produk merupakan langkah fundamental dalam perancangan pabrik kimia, karena data ini menjadi dasar dalam perhitungan neraca massa, neraca panas, serta pemilihan jenis peralatan proses. Berikut adalah rincian sifat fisika, sifat kimia, dan standar kualitas dari komponen-komponen yang terlibat dalam proses produksi.

I.3.1 Bahan Baku Utama

Bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi etilen diklorida terdiri dari etilen dan klorin dengan tingkat kemurnian tertentu sesuai spesifikasi pemasok. Karakteristik masing-masing bahan baku dijelaskan sebagai berikut.

A. Etilen

Berikut merupakan sifat fisika dan kimia dari etilen (PT Chandra Asri, 2015):

1) Sifat Fisika

- a. Berat molekul : 28,05 g/mol
- b. Titik beku : -169.15°C
- c. Titik didih : -103.77°C
- d. Suhu kritis : 9,2 °C
- e. Tekanan kritis : 5040,8 kPa
- f. Densitas : 1,18 kg/m³
- g. Kelarutan : Sangat sedikit larut dalam air

2) Sifat Kimia

- a. Sangat mudah terbakar dan dapat membentuk campuran eksplosif dengan udara.



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

- b. Mengalami reaksi polimerisasi menghasilkan polietilena pada kondisi tertentu dengan katalis.
- c. Bereaksi dengan oksidator kuat seperti klorin dan oksigen yang dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan.
- d. Stabil pada kondisi penyimpanan normal, namun harus disimpan jauh dari sumber panas, api, dan oksidator kuat.

3) Spesifikasi

Spesifikasi bahan baku etilen disajikan pada tabel I.8 sebagai berikut:

Tabel I. 8 Spesifikasi Bahan Baku Etilena

Komponen	% Volume
C ₂ H ₄	99,95 %
C ₂ H ₆	0,05%
Total	100 %

Sumber: (PT Chandra Asri, 2015)

B. Klorin

Berikut merupakan sifat fisika dan kimia dari klorin (PT Sulfindo Adiusaha, 2009):

1) Sifat Fisika

- a. Berat molekul : 70,9 g/mol
- b. Titik beku : -101.1°C
- c. Titik didih : -33.9°C
- d. Suhu kritis : 143.9°C
- e. Tekanan kritis : ± 7.710 kPa
- f. Densitas : 3,21 kg/m³
- g. Kelarutan : Sedikit larut dalam air

2) Sifat Kimia

- a. Merupakan oksidator kuat dan dapat bereaksi hebat dengan bahan mudah terbakar, logam, serta senyawa organik.
- b. Bereaksi dengan air menghasilkan asam klorida (HCl) dan asam hipoklorit (HOCl) yang bersifat korosif.



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

- c. Bereaksi dengan amonia, hidrogen, hidrokarbon, dan senyawa reduktor lain yang dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan.
- d. Bersifat korosif terhadap logam tertentu terutama pada kondisi lembab.

3) Spesifikasi

Spesifikasi bahan baku klorin disajikan pada tabel I.9 sebagai berikut:

Tabel I. 9 Spesifikasi Bahan Baku Klorin

Komponen	% Volume
Cl ₂	99,98 %
O ₂	0,02 %
Total	100 %

Sumber: (PT Sulfindo Adiusaha, 2009)

I.3.2 Bahan Baku Pendukung

Bahan baku pendukung yang digunakan dalam proses produksi etilen diklorida berupa etilen dibromida dengan tingkat kemurnian tertentu sesuai spesifikasi pemasok. Karakteristik bahan baku pendukung dijelaskan sebagai berikut.

A. Etilen Dibromida

Berikut merupakan sifat fisika dan kimia dari etilen dibromida (Nova International, 2006):

1) Sifat Fisika

- a. Berat molekul : 187,86 g/mol
- b. Titik beku : 9 – 10°C
- c. Titik didih : 131 – 132°C
- d. Densitas : 2,18 g/ml
- e. Kelarutan : Tidak larut dalam air

2) Sifat Kimia

- a. Tidak mudah terbakar (non-combustible), namun dapat terurai saat dipanaskan menghasilkan gas korosif dan beracun.



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

- b. Mengalami dekomposisi jika terpapar cahaya dan/atau panas di lingkungan yang lembap (adanya air atau udara lembap).
- c. Stabil pada suhu ruangan dalam wadah tertutup pada kondisi penyimpanan dan penanganan normal.

3) Spesifikasi

Spesifikasi bahan baku klorin disajikan pada tabel I.9 sebagai berikut:

Tabel I. 10 Spesifikasi Bahan Baku Etilen Dibromide

Komponen	% Volume
$C_2H_4Br_2$	100 %
Total	100 %

Sumber: (Nova International, 2006)

I.3.3 Produk Utama

Produk utama berupa Etilen Diklorida memiliki karakteristik yang dijelaskan sebagai berikut.

A. Etilen Diklorida

Berikut merupakan sifat fisika dan kimia dari etilen diklorida (PT. Asahimas Chemical, 2009):

1) Sifat Fisika

- a. Berat molekul : 98,96 g/mol
- b. Titik beku : $-35,3^{\circ}C$
- c. Titik didih : $83,7^{\circ}C$
- d. Suhu kritis : $290^{\circ}C$
- e. Tekanan kritis : 5,36 MPa
- f. Densitas : $1,2529 \text{ g/cm}^3$
- g. Kelarutan : 0,869 per 100 gram air

2) Sifat Kimia

- a. Bersifat mudah menguap dan mudah terbakar.
- b. Dapat mengalami dekomposisi termal pada suhu tinggi menghasilkan HCl dan senyawa klorin lainnya.
- c. Bereaksi dengan oksidator kuat dan logam reaktif.



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik *Ethylene Dichloride* Dari Gas Etilen Dan Klorin Dengan Proses *Direct Chlorination Vapour Phase*”

- d. Tidak mengalami polimerisasi spontan pada kondisi penyimpanan normal.