



PRA-RANCANGAN PABRIK

“POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI”

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Polyvinyl Chloride (PVC) adalah salah satu polimer dari termoplastik sintetik. PVC sebagai senyawa polimer memiliki sifat unik dan serbaguna yang menjadikannya salah satu bahan dasar yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. PVC dikenal memiliki sifat ketahanan yang lama, mudah dipelihara, dapat diproduksi dalam berbagai warna, serta biaya lebih yang lebih terjangkau. Karena sifat tersebut, PVC digunakan luas dalam berbagai bidang pada industry seperti konstruksi, pakaian, kemasan, otomotif, kesehatan, farmasi dan banyak lagi. Keberagaman penggunaannya menjadikan PVC menjadi bahan yang sangat penting dalam berbagai produk. Dalam dunia konstruksi sendiri sangat digemari penggunaannya sebagai pipa limbah dan drainase, talang air, saluran kabel atau alat bangunan lain yang membutuhkan bahan dasar seperti PVC. PVC di industry makanan digunakan sebagai pembungkus dan kemasan makanan maupun minuman. Selain itu PVC juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan Jas hujan, sol sepatu, boots, kulit imitasi, barang fashion dan pembuatan mainan anak anak hingga peralatan medis.

Di Indonesia, PVC menjadi komoditas yang cukup penting dan sering digunakan dalam berbagai sektor industri. Namun, kebutuhan akan PVC seringkali memerlukan impor dari luar negeri karena keterbatasan produksi dalam negeri. Untuk mengurangi ketergantungan pada impor, pendirian pabrik produksi PVC dalam negeri menjadi solusi yang menjanjikan. Daerah dengan akses sumber daya dan infrastruktur yang memadai menjadi tolak ukur lokasi strategis sehingga dapat menjadi pertimbangan utama dalam pendirian pabrik PVC. Dengan diharapkan terdapatnya pabrik PVC dalam negeri mampu meningkatkan kemandirian industri Indonesia, menciptakan lapangan kerja baru, serta mengurangi impor dan meningkatkan ekspor produk PVC. Pendirian pabrik PVC di Indonesia juga akan memberikan dampak positif secara ekonomi dan sosial bagi masyarakat setempat serta negara secara keseluruhan.



PRA-RANCANGAN PABRIK

“POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI”

I.2 Kegunaan Produk

PVC ini dapat dimanfaatkan untuk bahan kemasan makanan dan minuman. Pada industry konstruksi, PVC sendiri sering digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan talang air dan pipa limbah. Tidak hanya dalam industri makanan dan konstruksi, PVC dapat digunakan kedalam berbagai macam industry seperti industry pakaian, farmasi, kelistikan dan automotif.

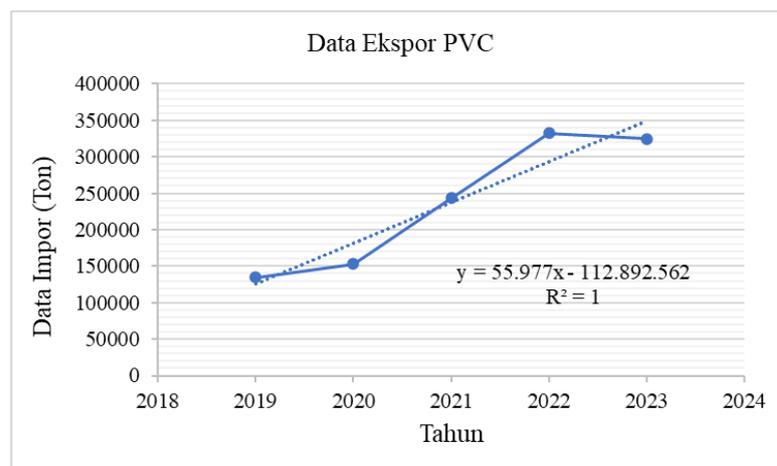
I.3 Penentuan Kapasitas Pabrik

Penentuan kapasitas pabrik Poly Vinyl Chloride (PVC) dilakukan berdasarkan pada data ekspor, impor, konsumsi dan produksi PVC pada tahun 2019 – 2023. Berikut ini adalah data ekspor dan impor PVC pada tahun 2019 – 2023.

Tabel I. 1 Data Impor dan Ekspor PVC di Indonesia

Tahun	Impor (Ton)	Ekspor(Ton)
2019	26621,047	134708,525
2020	15726,043	152642,412
2021	19481,063	243137,31
2022	30505,506	332740,155
2023	22509,754	324546,139

(BPS.go.id, 2024)



Gambar I.1 Grafik Data Impor PVC di Indonesia Pada Tahun 2019-2023

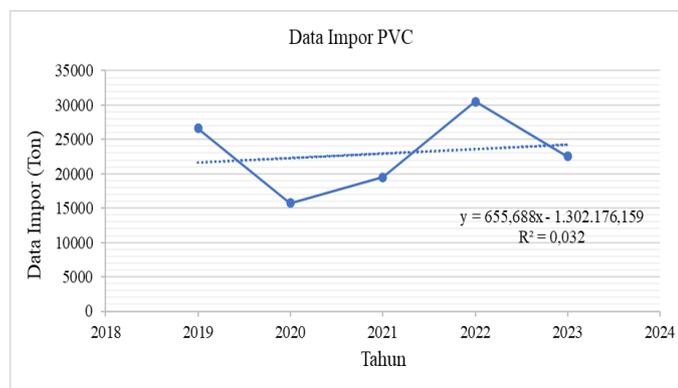


PRA-RANCANGAN PABRIK

“POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI”

Berdasarkan Grafik I.1 diketahui bahwa data ekspor PVC mengalami peningkatan linear yang dapat dilihat dari nilai $R^2 = 1$, maka dapat diperhitungkan perkiraan ekspor PVC pada tahun 2028 menggunakan metode linear. Berikut ini perhitungan perkiraan nilai ekspor PVC di Indonesia pada tahun 2028.

$$\begin{aligned}y &= 55.977x - 112.892.562 \\ &= 55.977(2028) - 112.892.562 \\ &= 628.794 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$



Gambar I.2 Grafik Data Impor PVC di Indonesia Pada Tahun 2019-2023

Berdasarkan Grafik I.2 diketahui bahwa data impor PVC mengalami perubahan fluktuatif yang dapat dilihat dari nilai $R^2 = 0,032$. Maka untuk melakukan perhitungan perkiraan impor PVC pada tahun 2028 tidak dapat menggunakan metode linear, karena nilai $R^2 < 0,9$. oleh karena itu, untuk melakukan perhitungan perkiraan impor PVC pada tahun 2028 dilakukan dengan metode pertumbuhan tahunan. Berikut ini perhitungan perkiraan nilai impor PVC di Indonesia pada tahun 2028.

Tabel I. 2 Perhitungan perkiraan impor PVC tahun 2028 dengan metode pertumbuhan tahunan

Tahun	Impor (Ton)	Pertumbuhan Per Tahun (%P)
2019	26621,047	-
2020	15726,043	-40,93%
2021	19481,063	23,88%



PRA-RANCANGAN PABRIK

“POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI”

2022	30505,506	56,59%
2023	22509,754	-26,21%
Total ($\Sigma\%P$)		13,33%
Rata - Rata Pertumbuhan (i)		0,03332

$$\begin{aligned}m_{2028} &= m_{2023}(1+i)^{2028-2023} \\ &= 22.509 \text{ ton } (1+0,133)^{2028-2023} \\ &= 26.519 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Tabel I.3 Kapasitas pabrik PVC yang telah berdiri di Indonesia

Nama Perusahaan	Operasi	Lokasi	Kapasitas (Ton)
PT. Eastern Mitubishi Polymer	1973	Jakarta	36.000
PT. Standard Toyo Polymer	1975	Serang	176.000
PT. Satomo Indovyl Polymer	1998	Merak	80.000
PT. Siam Maspion Polymer	1998	Gresik	120.000
PT. Asahimas Chemical	1986	Cilegon	550.000
Total			962.000

(Kementerian Perindustrian, 2024)

Berdasarkan data produksi pada Tabel I.3, diketahui jumlah produksi PVC di Indonesia mencapai 962.000 Ton/tahun.

Tabel I.4 Konsumsi PVC di Indonesia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas
PT. Voksel Electric Co. Tbk.	Batam	20.500
PT. Wiharta Karya Agung	Gresik	5.600
PT. Winge Industri Plastik	Tangerang	8.000
PT. Voksel Electric Co. Tbk.	Batam	20.500
CV. Vulkanisir Jaya	Magelang	94.720
PT. Walsin Lippo Kabel	Cikarang	8.000
PT. Wavin Duta Jaya	Mojokerto	30.000
PT. Utama Murnia Plasindo	Jakarta	4.400



PRA-RANCANGAN PABRIK

“POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI”

PT. Varia Industri Tirta	Bogor	4.600
PT. United Plastic International	Jakarta	5.000
PT. Unipack Plasindo	Karawang	18.000
PT. Uniplas Ika Pratama	Bekasi	4.000
PT. Uniplastika Kimiatama	Jakarta	10.000
PT. United International Plast.	Bogor	8.800
PT. Tulus Hasil Guna Plastik	Bandung	20.000
PT. Trias Sentosa	Surabaya	15.000
PT. PT. Tri Gema Mandiri	Tangerang	15.000
Tirta Kemas Tritunggal Perkasa	Sukabumi	2.400
PT. Tirta Permatasari Bottling	Makassar	6.000
PT. Tjakrindo Mas	Gresik	6.000
The Victory Factory	Tangerang	4.000
PT. Tiger Pratama Industries	Jakarta	1.200
PT. Tirta Graha Parama artha	Bogor	9.000
PT. Tara Ina Plastic	Jakarta	8.400
PT. Super Tata Raya Steel	Tangerang	6.250
PT. Supernova	Jakarta	20.000
PT. Sumbertex	Batang	6.400
PT. Starkencana Plastikatama	Surabaya	11.400
PT. Starlight Prima Termoplast	Sleman	4.000
PT. Smart Corp.	Jakarta	9.700
PT. Sohat Nurmedina	Sukabumi	7.000
PT. Soloroda Indah Plastik	Kudus	5.000
PT. Sinar Lucky Plastik	Bekasi	5.500
PT. Sido Bangun	Surabaya	30.000
PT. Serim Indonesia	Tangerang	7.500
PT. Sari Indoplastama	Tangerang	8.400
PT. Sari Muti Utama	Tangerang	8.000
PT. Sari Persada Indopancarona	Jakarta	6.400



PRA-RANCANGAN PABRIK

“POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI”

PT. Sari Polypack Utama	Jakarta	4.800
PT. Santoso	Solo	4.000
PT. Sari Gemilang Lestari	Bekasi	4.500
PT. San Bahagia Lomindo	Solo	4.800
PT. Sanipak Indonesia	Riau	20.000
PT. Sanmoro Platinindo Perkasa	Kediri	4.500
PT. Sanny Indoraya Polyprima	Tangerang	10.000
PT. Sajang Heulang	Jakarta	4.000
PT. Sakura Plastik	Solo	36.000
PT. Rusli Vinilon Sakti	Jakarta	17.000
PT. S-IK Indonesia	Bekasi	3.500
PT Riken Asahi Plastik Industri	Bekasi	30.800
PT. Rejo Mulyo	Semarang	8.000
PT. Ria Star Indonesia	Surabaya	20.000
PT. Rasindo Indah	Sidoarjo	8.800
PT. Prima Makmur Rotokemindo	Jakarta	6.800
PT. Paralon Corp.	Bogor	11.000
PT. Polyunggul	Bekasi	12.500
PT. Petindo Jaya Sakti	Tangerang	33.100
PT. Perfectindo Pratama Plastic	Pasuruan	4.400
CV. Palamas	Bekasi	2.600
PT. Omega	Cirebon	4.600
PT. Nugrahatama Daya Mitra	Bandung	60.000
PT. Nusantara Damarplastik	Bogor	6.400
Total		876.617

(Kementerian Perindustrian, 2024)

Berdasarkan data produksi pada Tabel I.4, diketahui jumlah konsumsi PVC di Indonesia mencapai 876.617 Ton/tahun.

Dengan mengetahui jumlah impor, ekspor dan konsumsi serta produksi PVC, maka didapatkan kapasitas pabrik PVC berdasarkan perhitungan berikut :



PRA-RANCANGAN PABRIK

“POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE
DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI”

Kebutuhan = Demand – Supply

$$\begin{aligned} &= (\text{Konsumsi} + \text{Ekspor}) - (\text{Produksi} + \text{Impor}) \\ &= (876.617 \text{ Ton} + 628.794 \text{ Ton}) - (962.000 \text{ Ton} + 26.520 \text{ Ton}) \\ &= 516.892 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Dikarenakan di Indonesia sudah ada pabrik PVC yang telah berdiri, maka perhitungan kapasitas produksi maksimal 60% dari nilai peluang produksi.

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Produksi} &= 13\% \times \text{Kebutuhan} \\ &= 13\% \times 516.892 \text{ Ton} \\ &= 67.195 \text{ Ton} \\ &= 70.000 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan kebutuhan tersebut, maka diperoleh kapasitas produksi pabrik PVC yang akan mencakup 13% dari kebutuhan pada tahun 2028. Maka pabrik PVC yang akan didirikan memiliki kapasitas produksi sebesar 70.000 ton/tahun.

I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Produk

1. *Poly Vinyl Chloride (PVC)*

1. Rumus Molekul : $(C_2H_3Cl)_n$
2. Wujud : Padat
3. Densitas : 1,45 – 1,4 gr/cm³
4. Titik Lebur : 205°C
5. Titik Beku : -154°C
6. Kepadatan : 911 kg/m³
7. Specific Gravity : 0,9106
8. Vapor Pressure : 2515,6 mmHg pada 21,1°C

(Kirk and Othmer, 1994)

I.4.2 Bahan Baku

1. *Vinyl Chloride*

1. Rumus Molekul : C_2H_3Cl
2. Wujud : Cair



PRA-RANCANGAN PABRIK

“POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE
DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI”

3. Densitas : 908,41 kg/cm³
4. Titik Didih : -13,37°C
5. Titik Lebur : -153,8°C
6. Berat Molekul : 62,5 gr/mol
7. Viskositas : 0,17 cp
8. Vapor Pressure : 2580 mmHg pada 20°C

(Wypych, 2020)

2. *Poly Vinyl Alcohol*

1. Rumus Molekul : (C₂H₄O)_n
2. Wujud : Padat
3. Densitas : 1,19 – 1,31 gr/cm³
4. Titik Lebur : 200°C
5. Titik Didih : 228°C
6. Berat Molekul : 72,0 g/mol/m³
7. Specific Gravity : 0,9106
8. Viskositas Larutan : 58,80 cp

(MSDS “*Poly Vinyl Alcohol*”, 2024)

3. *Dilauoryl Peroxide*

1. Rumus Molekul : (C₁₁H₂₃CO₂)₂
2. Wujud : Padat
3. Densitas : 1,0 gr/cm³
4. Berat Molekul : 398,6 gr/mol
5. Viskositas : 60 – 300 mPa.s pada 20°C
6. Titik Lebur : 150,2 °C
7. Kadar Oksigen aktif dalam : 4,01 %

Peroxide

(PDS PT. Nouryon “*Dilauoryl Peroxide*”, 2024)



PRA-RANCANGAN PABRIK

“POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE
DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI”

4. *Butylated Hydroxytoluene*

1. Rumus Molekul : $(C_{15}H_{24}O)_n$
2. Wujud : Padat
3. Densitas : $1,03 \text{ gr/cm}^3$
4. Titik Lebur : 73°C
5. Berat Molekul : $220,35 \text{ gr/mol}$
6. Kelarutan : $0,76 \text{ gr/L}$ pada 20°C

(MSDS “*Butylated Hydroxytoluene*”, 2024)

5. Air

1. Rumus Molekul : H_2O
2. Wujud : Cair
3. Densitas : $1,00 \text{ gr/cm}^3$
4. Titik Didih : 100°C
5. Titik Leleh : 0°C

(Perry “*Water*”, 2008)

I.5 Kegunaan PVC

PVC menjadi salah satu bahan dasar yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari karena PVC memiliki sifat ketahanan yang lama, mudah dipelihara, dapat diproduksi dalam berbagai warna, serta biaya lebih yang lebih terjangkau jika dibandingkan dengan plastik lainnya dengan tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam penggunaan akhir. Ketahanan terhadap cuaca luar ruangan juga sangat baik dari bahan yang diformulasikan dengan baik. Demikian pula, PVC mampu menampilkan atau mempertahankan tingkat kejernihan tinggi yang penting dalam beberapa aplikasi yang memerlukan kejernihan visual atau optik seperti kemasan suatu makanan dan penggunaan medis.

Tabel I. 6 Aplikasi Umum PVC

Konstruksi	Kusen jendela, pintu, penutup jendela, pipa tekanan minum, pipa limbah dan drainase, talang air, saluran kabel, lantai, penutup dinding, lapisan reservoir, pagar, lembaran bergelombang dan insulasi, bilah dan kerai
------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



PRA-RANCANGAN PABRIK

“POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE
DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI”

Kelistrikan	Keyboard, komputer, perkakas listrik, kabel listrik, kabel telekomunikasi, saluran, kotak sekering, colokan dinding
Automotif	Trim interior, kulit dasbor, kain berlapis untuk pelapis kursi dan panel pintu, sistem wire harness, segel dan gasket jendela, film kaca depan, sealant untuk bagian bawah bodi mobil dan sambungan, insulasi suara, profil dekoratif dan pelindung, terpal
Farmasi	Paket farmasi, kantong darah dan plasma, tabung untuk dialisis, endotrakeal, perlengkapan infus, sarung tangan bedah dan pemeriksaan, masker inhalasi,
Kemasan	Kemasan makanan: PVC-U: kemasan/nampan pajangan/kotak telur, kemasan anti rusak, botol air mineral/ minyak goreng PVC-P: cling and stretch film untuk membungkus produk makanan (termasuk daging), segel/penutup dan pelapis kaleng makanan, selang dan pipa untuk pengangkutan minuman Kemasan non-makanan: Baki, wadah, dan botol untuk kosmetik, obat-obatan, dan deterjen, penutup botol, pita perekat
Olahraga dan Kenyamanan	koper; kartu kredit dan debit, kartu pintar, kartu identitas, mainan, sarung tangan
Pakaian	Jas hujan, sol sepatu, boots, kulit imitasi, barang fashion

(Patrick, 2005)