



Pra Rancangan Pabrik

**“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”**

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri di Indonesia terus berkembang pesat dari waktu ke waktu, khususnya industri di bidang kimia. Hal ini terbukti dengan semakin banyaknya pabrik kimia yang didirikan untuk memenuhi berbagai kebutuhan produk kimia di Indonesia. Banyak bahan kimia yang dimanfaatkan sebagai bahan baku maupun bahan pendukung dalam proses kimia. Salah satu dari sekian produk kimia yang diperlukan yaitu Polivinil Alkohol. Dengan pengadaan pabrik Polivinil Alkohol ini diharapkan dapat menambah keuntungan untuk negara dan mengurangi ketergantungan kepada negara luar.

Pemanfaatan Polivinil Alkohol paling sering ditemukan dalam industri kertas, tekstil, Farmasi dan berbagai jenis coating. Polivinil Alkohol dalam industri kertas digunakan sebagai pengikat dan melapisi kertas. Selain di bidang kertas Polivinil Alkohol juga dimanfaatkan di bidang tekstil sebagai sizing agents yang memberikan kekuatan terhadap benang tekstil dan membuat kertas lebih tahan terhadap minyak dan pelumas. Pada bidang farmasi, Polivinil Alkohol digunakan sebagai zat pengikat pada tablet obat. Polivinil alkohol juga digunakan sebagai bahan perekat plywood, dan protective colloid dalam proses emulsi polimerisasi serat. Kegunaan polivinil alkohol lainnya adalah sebagai bahan aditif pada semen yang berfungsi menambah sifat kohesi dan fluiditasnya.

Polivinil Alkohol berbahan baku dari polivinil asetat dan metanol. Saat ini Indonesia sudah memiliki pabrik penghasil metanol yaitu, PT. Kaltim Methanol Industri yang terletak di Bontang, Kalimantan. Sedangkan polivinil asetat diimpor dari PT.Shadong Kejian Chemical, China.. Selain bahan baku utama, pembuatan polivinil alkohol membutuhkan NaOH sebagai bahan pendukung yang bisa



Pra Rancangan Pabrik

**“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”**

diperoleh di PT Asahimas Chemical yang terletak di Cilegon, Banten. Selama ini Indonesia selalu mengimpor kebutuhan polivinil alkohol, sehingga pembuatan pabrik polivinil alkohol di Indonesia memiliki potensi yang sangat bagus untuk mendukung kebutuhan kimia dalam negeri. Selain dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, pembuatan pabrik ini akan dapat mengurangi pengangguran dengan pembukaan lapangan kerja yang baru sehingga dapat mendukung berdirinya pabrik yang lain.

I.2 Kegunaan Polivinil Alkohol

Polivinil alkohol (PVA) adalah polimer yang memiliki berbagai kegunaan di berbagai industri antara lain:

1. Industri Tekstil

PVA digunakan sebagai bahan pengikat dan pengatur ukuran dalam proses finishing tekstil. Ini membantu meningkatkan kualitas dan daya tahan kain

2. Industri Kertas

Dalam industri kertas, PVA digunakan sebagai bahan pelapis untuk meningkatkan kualitas permukaan kertas. Ini juga berperan sebagai agen pengikat dalam pembuatan kertas

3. Perekat

PVA berfungsi sebagai perekat yang efektif dalam berbagai aplikasi, termasuk pelapisan permukaan kertas dan cat latex, serta dalam produk seperti hairspray dan shampoo

4. Farmasi

PVA digunakan dalam formulasi farmasi sebagai stabilizer dan agen pengikat dalam pembuatan mikrosfer untuk penghantaran obat. Ini membantu dalam meningkatkan efisiensi penyerapan obat

5. Bahan film

PVA dapat membentuk film yang transparan dan kuat, yang berguna dalam aplikasi kemasan fleksibel dan sebagai bahan pelindung



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”

I.3 Penentuan Kapasitas Produksi

Pabrik polivinil alkohol ini direncanakan memiliki kapasitas sebesar 56.000 ton/tahun. Penentuan kapasitas produksi berdasarkan beberapa pertimbangan seperti kebutuhan dalam negeri, kebutuhan luar negeri, ketersediaan bahan baku, serta kapasitas maksimal dan minimal pabrik polivinil alkohol yang telah berproduksi. Perhitungan kapasitas produksi dilakukan dengan metode *discounted*.

I.3.1 Kebutuhan Polivinil Alkohol Dalam Negeri

Polivinil alkohol banyak dimanfaatkan dalam industri kertas, tekstil, dan farmasi. Berikut beberapa perusahaan yang membutuhkan polivinil Alkohol.

Tabel I.1 Kebutuhan Polivinil Alkohol di Indonesia Tahun 2024

No	Nama Perusahaan	Kebutuhan (ton/th)
1	PT. Rejeki Isman	8,000
2	PT. Pan Brothers	3,500
3	PT. Indo-Rama Synthethic	2,500
4	PT. Asia Pasific Fibers	2,000
5	PT. Tifico Fiber indonesia	1,800
6	PT. Eratex Djaja	1,000
7	PT. Indah Kiat Pulp&Paper	3,000
8	PT. Pindo Deli Pulp&Paper Mills	1500
9	PT. Tjiwi Kimia	1200
10	PT. Panji Max	1200
11	PT. Trisula Textile	1100
Total		26,800

(Kementrian P3DN)

Karena belum ada pabrik di Indonesia, seluruh kebutuhan dalam negeri masih dipenuhi melalui impor dari berbagai negara. Berikut data Impor Polivinil Alkohol di Indonesia yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”

Tabel I. 2 Data Impor Polivinil Alkohol di Indonesia

Tahun	total impor (kg)	Total Impor (ton)	% pertumbuhan
2018	23.732.482	23.732,482	0
2019	22.875.347	22.875,347	-3,611653429
2020	23.033.218	23.033,218	0,690135979
2021	17.540.324	17.540,324	-23,84770552
2022	19.344.085	19.344,085	10,28351016
2023	24.020.000	24.020,000	24,17232451
2024	26.721.840	26.721,840	11,24829309
Rata-rata Pertumbuhan			2,704986398

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2025)

Berdasarkan data impor di atas, kebutuhan Polivinil alkohol pada tahun 2029 dapat diprediksi dengan menggunakan persamaan *discounted* sebagai berikut :

$$m_5 = F_0 + (1 + i)^n \dots \dots \dots (I.1)$$

Dimana :

m_5 = prediksi kebutuhan dalam negeri saat pabrik didirikan (ton)

F_0 = jumlah Polivinil Alkohol pada tahun terakhir (ton)

i = Pertumbuhan rata-rata

n = selisih waktu data terakhir dengan waktu pendirian pabrik (tahun)

(Peter & Timmerhaus, 2003)

Pabrik polivinil alkohol direncanakan beroperasi pada tahun 2029, sehingga untuk mencari kebutuhan dalam negeri pada tahun 2029 digunakan nilai n sebesar 5.

$$m_5 = F_0 + (1 + i)^n$$

$$m_5 = 26,721.840(1 + 2,7\%)^5$$

$$m_5 = 30,536.834 \text{ ton/tahun}$$

Kebutuhan Polivinil Alkohol dalam negeri saat pabrik didirikan di Indonesia pada tahun 2029 (m_5) adalah sebesar 30,536.834ton/tahun

I.3.2 Kebutuhan Polivinil Alkohol di Luar Negeri

Pabrik ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan polivinil alkohol dalam negeri sekaligus mengeksport ke negara-negara tetangga seperti Malaysia, Thailand,



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”

Filipina, Vietnam, dan Singapura. Data berikut menunjukkan impor polivinil alkohol di negara-negara tersebut.

Tabel I.3 Data Impor Polivinil Negara Tetangga

Data Impor Polivinil Negara Tetangga						
Tahun	Impor (Kg/tahun)					
	Singapura	Thailand	Filipina	Malaysia	Vietnam	Total
2020	7.594.138	11.121.600	1.000.910	6.583.490	5.711.380	32.011.518
2021	11.138.000	10.843.100	1.064.440	12.040.900	7.816.380	42.902.820
2022	10.627.600	12.426.800	1.220.290	11.887.500	8.856.950	45.019.140
2023	7.221.320	11.728.500	1.174.880	14.434.100	8.259.770	42.818.570
2024	8.149.840	9.554.850	1.675.470	19.050.400	7.984.170	46.414.730
Rata-rata						41.833.356

(wits.worldbank.org)

Tabel I.4 Pertumbuhan Impor Polivinil Alkohol Negara Tetangga

Tahun	Total (ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
2020	32.011,518	34,0230726
2021	42.902,820	4,9328226
2022	45.019,140	-4,8880765
2023	42.818,570	8,39859902
2024	46.414,730	-9,8705183
rata-rata	41.833,356	6,51917989

Perhitungan nilai ekspor ke beberapa negara di Asia pada tahun dapat diprediksi dengan menggunakan persamaan *discounted* sebagai berikut :

$$m_4 = F_0 + (1 + i)^n \dots \dots \dots (I.1)$$

Dimana :

m_4 = prediksi nilai ekspor Polivinil Alkohol pada saat pabrik didirikan (ton)

F_0 = jumlah Polivinil Alkohol pada tahun terakhir (ton)

i = Pertumbuhan rata-rata

n = selisih waktu data terakhir dengan waktu pendirian pabrik (tahun)

$$m_4 = F_0 + (1 + i)^n$$

$$m_4 = 46.414,730 + (1 + 6,52\%)^5$$

$$m_4 = 63,649.486 \text{ ton/tahun}$$



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”

Pabrik ini direncanakan memenuhi kebutuhan dalam negeri serta mengekspor hingga 40% dari total permintaan polivinil alkohol di negara tetangga. Strategi ini bertujuan mengurangi risiko produk tidak laku akibat produk impor dari negara lain. Dengan pertimbangan tersebut, nilai ekspor tahun 2029 ditetapkan sebesar

$$m_4 = 63,649.486 \times 40\%$$

$$m_4 = 25,459.794 \text{ ton/tahun}$$

I.3.3 Ketersediaan Bahan Baku

Tabel I.5 Ketersediaan Bahan Baku dan Produsennya

	Produsen	Kapasitas (Ton/Tahun)
Bahan Baku Utama		
Polivinil Asetat	Shadong Kejian Chemical, China.	80.000
Metanol	PT. Kaltim Metanol Industri	660.000
Bahan Pendukung		
Natrium Hidroksida	PT. Asahimas	320.000
Asam Sulfat	PT. Petrokimia Gresik	585.000

I.3.4 Kapasitas Pabrik yang Telah Berproduksi

Tabel I.6 Pabrik Polivinil Alkohol di Dunia

Perusahaan	Negara	Kapasitas (Ton/Tahun)
Kuraray	Jepang	124.000
Anhui Wanwei Hight Tech Materials Co., Ltd.	China	200.000
Shijiazhuang Yaguan New Material Technology Co., Ltd.	China	30.000
Chang Chun	Taiwan	55.000
Ningxia Dadi	China	130.000



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”

Berdasarkan tabel 1.6, kapasitas pabrik polivinil alkohol yang saat ini beroperasi berkisar antara 30.000 hingga 200.000 ton per tahun. Data ini dijadikan acuan dalam menetapkan kapasitas maksimal dan minimal untuk pabrik polivinil alkohol yang akan dibangun.

I.3.5 Perhitungan Kapasitas Produksi

Perhitungan kapasitas Pabrik Polivinil Alkohol yang akan didirikan pada tahun 2029 menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots \dots \dots (I.3)$$

Dimana :

m_1 = Nilai impor saat pabrik didirikan 2029 (ton/tahun) diasumsikan bernilai 0 karena kebutuhan dalam negeri telah terpenuhi oleh kapasitas pabrik yang akan didirikan.

m_2 = Produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun) diasumsikan bernilai 0 karena tidak ada pabrik lain yang telah berdiri di dalam negeri.

m_3 = Kapasitas pabrik yang akan didirikan 2029 (ton/tahun)

m_4 = Prediksi nilai ekspor saat pabrik didirikan 2029

m_5 = Prediksi kebutuhan dalam negeri saat pabrik didirikan 2029 (ton)

Berdasarkan hasil perhitungan beberapa tabel diatas maka didapatkan kapasitas pabrik polivinil alkohol pada tahun 2029 dengan menggunakan persamaan

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

$$m_3 = (25,459.794 + 30,536.834) - (0 + 0)$$

$$m_3 = 55,996.628 \text{ ton/tahun} \approx 56.000 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan hasil analisis kapasitas untuk tahun 2029 yang mempertimbangkan kebutuhan polivinil alkohol dalam negeri dan luar negeri, ketersediaan bahan baku, serta kapasitas minimum pabrik yang telah beroperasi, maka dalam perancangan ini ditetapkan kapasitas produksi sebesar 60.000 ton per tahun. Pemilihan kapasitas ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap impor polivinil alkohol, sehingga mampu menghemat serta meningkatkan



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”

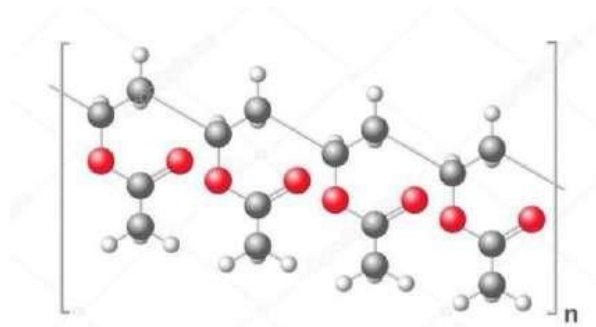
devisa negara. Selain itu, pembangunan pabrik ini juga berpotensi membuka lapangan pekerjaan baru, yang dapat menurunkan angka pengangguran di masyarakat.

I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan Baku Utama

A. Polivinil Asetat

Bahan baku utama berupa polivinil asetat dibeli dari PT.Shadong Kejian Chemical, China.degan kemurnian Polivinil asetat 99% dan 1% metanol.
Struuktur molekul:



Gambar I. 1 Struktur Molekul Polivinil Asetat

Rumus molekul	: $(\text{CH}_2\text{CHCOOCH}_3)_n$
Berat Molekul	: 146.200 g/mol
Fase	: Padat
Titik Didih	: 309,926°C
Temperatur Kritis	: 326,458°C
Tekanan Kritis	: 540,742 atm
Densitas (25°C)	: 1,19 gram/ml

(PT.Shadong Kejian Chemical)



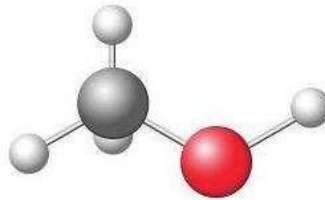
Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”

B. Metanol

Metanol diperoleh dari PT. Kaltim Methanol Industri, Pulau Bunyu, Kalimantan Timur dengan Kemurnian Metanol 99,8% dan air 0,2%.

Struktur Molekul:



Gambar I. 2 Struktur Molekul Metanol

Sifat Fisik Metanol:

Rumus Molekul	: CH_3OH
BM	: 32 g/mol
Fase	: Cair
Titik Didih	: $64,7^\circ\text{C}$
Titik Kritis	: $239,43^\circ\text{C}$
Tekanan Kritis	: 79,9 atm
Densitas (25°C)	: 0,7918 gram/ml
Viskositas (25°C)	: 0,541 cP
Sifat Khusus	: Mudah terbakar, beracun

(PT. Kaltim Methanol Industri)

I.4.2 Bahan Baku Bahan Pendukung

A. Natrium Hidroksida

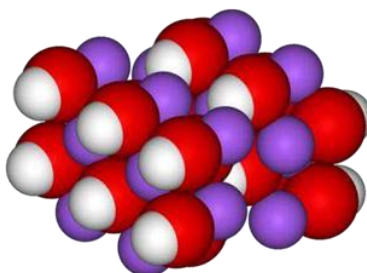
Bahan pendukung berupa padatan NaOH dibeli dari PT Asahimas Chemical, Cilegon, Banten dengan kemurnian Natrium hidroksida 99% dan air 1%.



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”

Struktur Molekul:



Gambar I. 3 Struktur Molekul Natrium Hidroksida

Rumus Molekul	: NaOH
BM	: 40 g/mol
Fase	: Padat
Titik didih	: 1388°C
Densitas (25°C)	: 2,13 gr/ml
Titik lebur	: 318°C
Kelarutan dalam air	: 111 g /100ml
Kelarutan dalam metanol	: 1 g/4,2 ml

(PT. Asahimas Chemical)

B. Asam Sulfat

Bahan pendukung berupa H_2SO_4 dibeli dari PT. Petrokimia Gresik, Gresik dengan kemurnian Asam Sulfat 98% dan air 2%.

Rumus Molekul	: H_2SO_4
BM	: 98.06 g/mol
Fase	: Cair
Titik didih	: 336,85 °C
Densitas (25°C)	: 1,833 gr/ml
Titik lebur	: 10,31°C



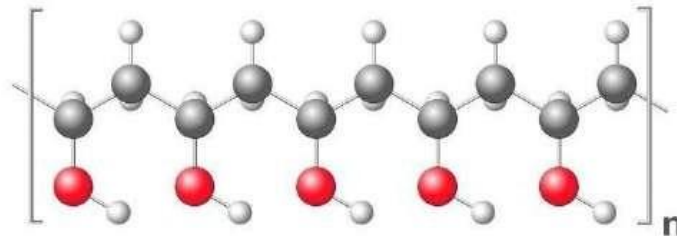
Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”

I.4.3 Spesifikasi Produk

A. Polivinil Alkohol

Struktur Molekul:



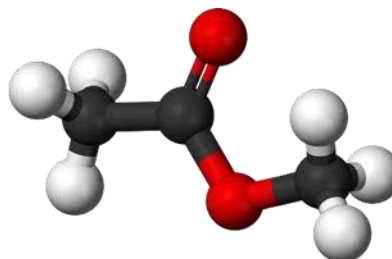
Gambar I. 4 Struktur Molekul Polivinil Alkohol

Rumus Molekul	: $(\text{CH}_2\text{CHOH})_n$
BM	: 74.800 g/mol
Fase	: Padat
Titik didih	: 363,214°C
Temperatur kritis	: 378,021°C
Densitas (25°C)	: 1,31 gram/ml
Viskositas (25°C)	: 20 cP
Kemurnian	: Polivinil alkohol 99%
Sifat Khusus	: tidak beracun

(Polymer Data Handbook, 1999)

B. Metil Asetat

Struktur Molekul:



Gambar I. 5 Struktur Molekul Metil Asetat



Pra Rancangan Pabrik

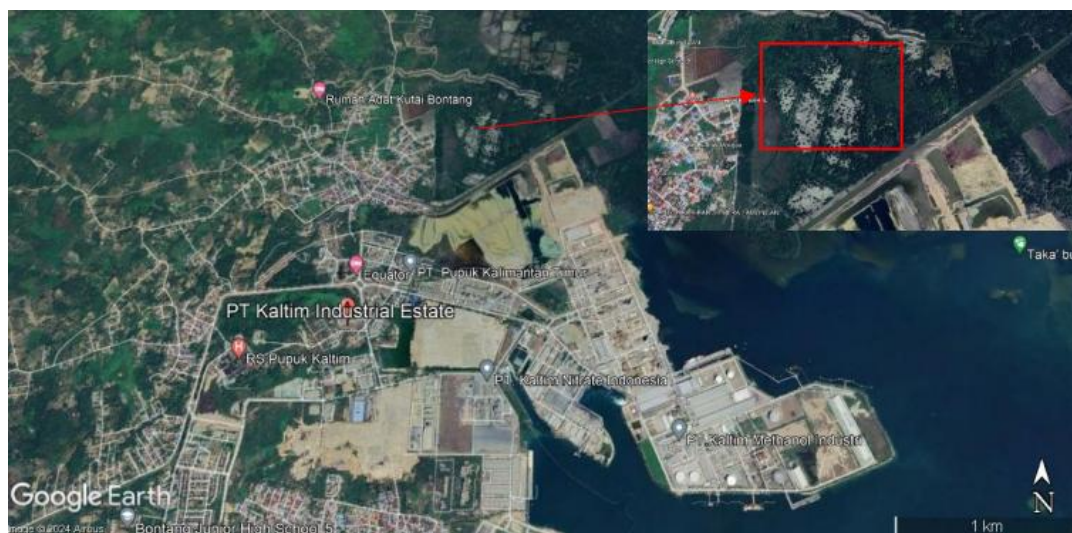
“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”

Rumus Molekul	: $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
BM	: 74 gram/mol
Fase	: Cair
Titik Didih	: $57,05^\circ\text{C}$
Temperatur Kritis	: $374,28^\circ\text{C}$
Tekanan Kritis	: 217,66 atm
Densitas (25°C)	: 0,927 gram/ml
Viskositas (25°C)	: 0,59 cP
Sifat Khusus	: Mudah terbakar, dapat menyebabkan iritasi mata

(Perry 8th ed, 2008)

I.5 Penentuan Lokasi Pabrik

Pabrik polivinil alkohol ini direncanakan didirikan di Kawasan Kaltim Industrial Estate (KIE), Bontang. Pertimbangan utama pendirian pabrik ini yaitu mendekati ketersediaan bahan baku metanol dari PT Kaltim Metanol Industri, Bontang, Kalimantan Timur, sedangkan polivinil asetat diimpor dari PT PT.Shadong Kejian Chemical, China. Peta lokasi pabrik dapat dilihat pada gambar Pertimbangan-pertimbangan tersebut meliputi:



Gambar I. 6 Lokasi Pendirian Pabrik Polivinil Alkohol



Pra Rancangan Pabrik

**“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”**

Ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik. Berikut faktor-faktor yang dipertimbangkan, antara lain:

1. **Ketersediaan Bahan Baku**

Bahan baku merupakan faktor utama dalam kelangsungan operasi suatu pabrik. Bahan baku dalam pabrik polivinil alkohol ini berupa polivinil asetat dan metanol. Metanol yang diperoleh dari PT. Kaltim Metanol Industri, Pulau Bunyu, Kalimantan Timur sedangkan polivinil asetat dari PT. Shadong Kejian Chemical, China. Serta bahan katalis berupa padatan NaOH dari PT. Tjiwi Kimia.

2. **Sarana Transportasi**

Sarana transportasi merupakan salah satu faktor penting dalam keberjalanan suatu proses produksi. Bontang merupakan daerah yang memiliki jarak dekat dari pelabuhan sehingga mudah dijangkau oleh berbagai jenis mode transportasi, baik itu melalui jalur laut maupun jalur darat.

3. **Pemasaran**

Polivinil alkohol sering digunakan dalam industri tekstil, kertas, dan perekat sehingga untuk menekan biaya transportasi dan distribusi serendah mungkin maka dibutuhkan lokasi yang dekat dengan industri tersebut. Beberapa industri yang menggunakan polivinil alkohol adalah PT Tjiwi Kimia Paper Factory Tbk, PT Sritex Tbk, PT Pindo Deli Pulp and Paper, dan PT Asia Pacific Fibers.

4. **Utilitas**

Kebutuhan air untuk kebutuhan primer maupun sekunder yang diperlukan dapat diperoleh dari pengolahan air Sungai Guntung Taman Nasional Kutai. Selain itu, untuk kebutuhan listrik juga dipenuhi dari PLN, serta untuk menjamin kelancaran penyediaan tenaga listrik maka pabrik memiliki generator pembangkit listrik sendiri.



Pra Rancangan Pabrik

**“Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan
Proses Transesterifikasi Katalis Basa 60.000 Ton/Tahun”**

5. Tenaga Kerja

Kebutuhan tenaga kerja disekitar Bontang cukup mudah untuk diperoleh, mengingat Bontang merupakan kawasan industri. Tenaga ahli dapat diperoleh dari seluruh Indonesia, sedangkan untuk non ahli dapat dipenuhi dari penduduk sekitar sehingga dapat mengurangi pengangguran.

6. Kondisi Sosial Geografis

Lokasi pendirian pabrik berada di kawasan industri Bontang yang sudah ada peraturan perundang-undangan tentang pendirian pabrik sehingga tidak akan menjadi masalah jika pabrik akan didirikan. Selain itu, kondisi iklim di wilayah Bontang umumnya relatif stabil. Juga pendirian pabrik di sekitar Pelabuhan PKT Bontang termasuk lokasi strategis karena bahan baku yang digunakan sebagian di impor dari luar negeri.

7. Regulasi dan Perizinan

Kaltim Industrial Estate (KIE) merupakan kawasan industri yang diijinkan pemerintah, sehingga segala macam perijinan akan lebih mudah. Adanya dorongan dari pemerintah daerah dalam pengembangan industri juga diharapkan dapat memberikan keuntungan tersendiri dan memudahkan proses perijinan.