

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik

Perkembangan pembangunan industri kimia dalam negeri semakin meningkat pesat. Kemajuan ini tampak dari semakin banyaknya pabrik kimia yang didirikan di Indonesia. Kegiatan pengembangan industri kimia ini diarahkan untuk meningkatkan kemampuan nasional dalam memenuhi kebutuhan berbagai bahan kimia di dalam negeri dan untuk menghadapi persaingan akan pemenuhan kebutuhan produk kimia di pasar dunia.

Selain itu, sektor industri dipilih sebagai jalur utama pertumbuhan ekonomi karena sektor ini dapat memberikan nilai tambah yang besar dan menyerap tenaga kerja dengan produktivitas yang tinggi. Salah satu jenis produk dari industri kimia yang penting dan memiliki prospek cerah yaitu benzil alkohol.

Benzil alkohol digunakan secara luas pada berbagai industri kimia, seperti obat-obatan, parfum, kosmetik, *solvent*, tekstil, fotografi, dan sebagai bahan dasar industri kimia yang lain. (Krik and Othmer, 1991).

Pabrik *Benzyl Alcohol* tersebut belum ada di Indonesia sehingga kebutuhan dalam negeri masih impor dari beberapa negara seperti, Cina, Amerika Serikat, Eropa Barat, dan Jepang (Badan Pusat Statistik, 2022). Untuk menghilangkan ketergantungan terhadap impor dan menciptakan kemandirian industri kimia di Indonesia maka perlu adanya usaha peningkatan kuantitas dan kualitas produksi dengan cara pengembangan proses dan pendirian pabrik baru. Oleh karena itu, sudah waktunya didirikan pabrik benzil alkohol di Indonesia dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Pendirian pabrik benzil alkohol dapat memenuhi kebutuhan benzil alkohol dalam negeri.
2. Dapat diekspor sehingga menambah devisa negara.
3. Mendorong berkembangnya industri kimia lain yang menggunakan benzil alkohol sebagai bahan baku.
4. Membuka lapangan kerja baru sehingga dapat menyelesaikan masalah ketenagakerjaan.

1.2. Kapasitas Rancangan

Pada penentuan kapasitas pra-rancangan pabrik yang akan didirikan harus mengacu pada kapasitas minimum dari pabrik yang telah didirikan baik sama ataupun lebih dari kapasitas pabrik minimum yang sudah berjalan. Dalam melakukan penentuan kapasitas pabrik *benzyl alcohol* terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya sebagai berikut :

1. Kebutuhan *Benzyl Alcohol* di Indonesia
2. Ketersediaan bahan baku
3. Kapasitas pabrik *Benzyl Alcohol*

1.2.1. Kebutuhan *benzyl alcohol* di Indonesia

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik kebutuhan impor Indonesia terhadap *Benzyl Alcohol* dari tahun ke tahun menunjukkan fluktuasi dengan laju yang cenderung meningkat. Data kebutuhan impor *Benzyl Alcohol* di Indonesia yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dari tahun 2016 – 2024 disajikan pada Tabel 1.1.

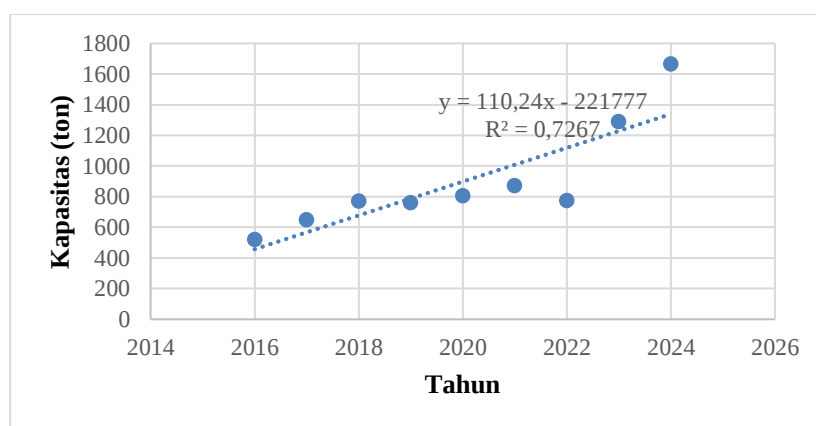
Regresi linier terhadap data impor *Benzyl Alcohol* didapatkan persamaan $y = 110,24x - 221777$ dengan y adalah kapasitas impor *Benzyl Alcohol* pada tahun tertentu dalam ton dan x adalah tahun. Pabrik *Benzyl Alcohol* direncanakan dibangun pada tahun 2026 dan akan beroperasi pada tahun 2030. Dari persamaan regresi linier, diperkirakan bahwa besarnya impor *Benzyl Alcohol* di Indonesia untuk tahun 2030 adalah sebesar 11.000 ton/tahun. Data impor *Benzyl Alcohol* di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.1 serta gambar proyeksi kebutuhan impor dapat dilihat pada Gambar 1.1

Tabel 1.1 Data impor *Benzil Alcohol* di Indonesia

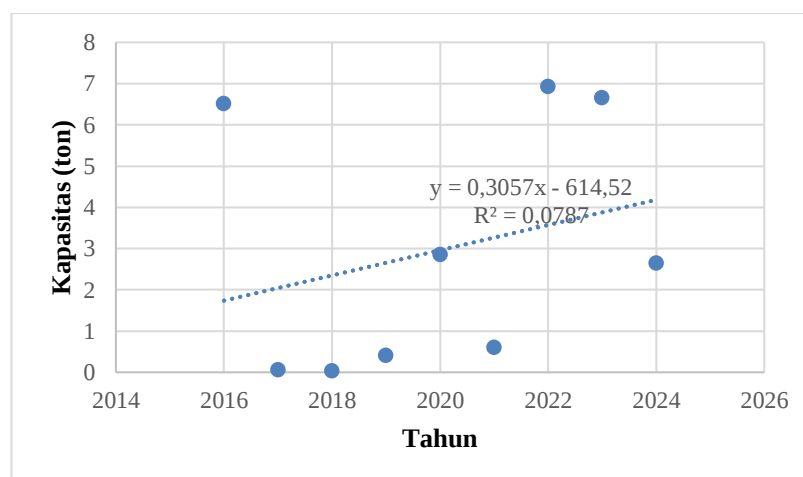
Tahun	Konsumsi (ton/tahun)	Pertumbuhan Impor	Pertumbuhan Ekspor
2016	518,2780	0,248	-99,216
2017	647,0330	0,186	-50,980
2018	767,2190	-0,013	1500,000
2019	757,1480	0,060	611,250
2020	802,6740	0,084	-78,910

Tahun	Konsumsi (ton/tahun)	Pertumbuhan Impor	Pertumbuhan Ekspor
2021	869,8120	-0,111	1053,500
2022	772,8540	0,664	-3,858
2023	1285,760	0,292	-60,280
2024	1661,777	1,409	2871,506
Rata – rata			
pertumbuhan / tahun		0,176%	319,1

(Sumber: www.bps.go.id)



Gambar 1.1 Proyeksi Kebutuhan impor Benzyl Alcohol



Gambar 1.2 Proyeksi Kebutuhan impor Benzil Alkohol

Mengacu pada data yang tertera di Tabel 1.1, jumlah impor dan ekspor benzil alkohol di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya, dari Tabel 1.1 juga

diperoleh data laju rata rata pertumbuhan impor *benzyl alcohol* yakni sebesar 0,176 % dan ekspor sebesar 319,1% dari tahun 2016 – 2024. Dari data laju rata rata pertumbuhan impor diatas, akan digunakan untuk melakukan proyeksi jumlah ekspor dan impor *benzyl alcohol* dengan memperkirakan pabrik akan beroperasi selama 15 tahun hingga tahun 2042, data proyeksi jumlah ekspor dan impor dapat dilihat pada Tabel 1.2 dibawah ini :

Pada produksi ini, data yang digunakan merupakan data impor dan ekspor dari tahun 2016 – 2024, sehingga diperkirakan data kebutuhan benzil alkohol pada tahun 2030 dapat dihitung menggunakan rumus metode discounted sebagai berikut :

$$M = P \times (1 + i)^n$$

Dimana :

M = Jumlah Produk pada tahun mendatang (ton/tahun)

P = Data besarnya impor/ekspor/produksi/konsumsi tahun 2024

i = Rata – rata kenaikan impor setiap tahun

n = Selisih tahun

M1 = Impor tahun 2030

M2 = Produksi pabrik lama

M3 = Produksi pabrik baru 2030

M4 = Ekspor 2024

M5 = Konsumsi 2024 (asumsi konsumsi = impor)

Menghitung Peluang Kapasitas

$$M = P \times (1 + i)^n$$

$$M1 + M2 + M3 = M4 + M5$$

$$M3 = (M1 + M2) - (M4 + M5)$$

M1 = 0 (asumsi 0 karena sudah tidak impor lagi)

M2 = 0 (asumsi 0 dikarenakan telah berdiri pabrik)

$$M4 = 3415,532033$$

$$M5 = 3740,626521$$

Menghitung Peluang Kapasitas Berdasarkan Prediksi Data Impor

$$M3 = (M4 + M5) - (M1 + M2)$$

$$M3 = (3415,532033 + 3740,626521) - (0 - 0) = 7156,16$$

$$\text{Kapasitas pabrik baru} = 1,5 + M3$$

$$1,5 + 7156,16$$

= 10734 Ton/Tahun

Pembulatan = 11.000 Ton / Tahun

Berdasarkan perkiraan impor benzil alkohol di Indonesia dan Asia tahun 2030 mendatang dapat dihitung kapasitas pabrik yang akan dibangun. Pabrik ini diinginkan dapat menyumbang 10% dari kebutuhan Asia di atas, sedangkan kebutuhan di Indonesia menurut perkiraan adalah 1679,3 ton. Berdasarkan hal tersebut ditentukan kapasitas pabrik benzil alkohol yang akan dibangun adalah 11.000 ton/tahun, sehingga dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri dan sisanya dapat di ekspor ke negara lain.

1.2.2. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku utama pembuatan *Benzyl Alcohol* adalah *Benzyl Chloride* dan air dimana bahan baku *Benzyl Chloride* di peroleh secara impor dari China dan bahan baku air diperoleh dari WTP pada Kawasan industri JIPE.

1.2.3. Kapasitas Pabrik *Benzyl Alcohol* yang Sudah Beroperasi

Kapasitas pabrik yang akan didirikan harus dapat memenuhi kebutuhan konsumsi produk atau sama dengan kapasitas pabrik yang sudah berjalan. Beberapa pabrik yang memproduksi *Benzyl Alcohol* dengan kapasitas tertentu dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Produsen dan Kapasitas Produksi *Benzyl Alcohol* di Dunia

Pabrik	Negara Asal	Kapasitas (Ton/Tahun)
Sheetal Organics	Amerika	12.000
Hubei Greenhome	China	20.000
Jinan Shijitongda Chemical	China	36.000
Liaocheng Fengsen Chemical Co., Ltd.	China	120.000
Wuhan Jiangling Technology Co., Ltd.	China	36.000
Gujarat Alkalies Co., Ltd	India	3.000
GWALIOR Chemical Industries Ltd	India	9.000

Pabrik	Negara Asal	Kapasitas (Ton/Tahun)
	China	5.000
Wuhan Hongfeng Technology Co., Ltd.	China	17.000
Hebei Hongbang Jinhua Import and Export Co., Ltd.	China	560.000

(Siva Pradita, 2018).

Berdasarkan pertimbangan di atas, kapasitas pabrik *Benzyl Alcohol* ditetapkan sebesar 11.000 ton/tahun dengan tujuan :

1. Kapasitas pabrik berada di atas rata-rata konsumsi benzil alkohol di Indonesia sehingga mampu memberikan keuntungan.
2. Dapat menutup kebutuhan impor dalam negeri dan memenuhi kebutuhan benzil alkohol dunia yang semakin meningkat.
3. Dapat membuka kesempatan berdirinya industri kimia lain yang menggunakan benzil alkohol sebagai bahan baku.

1.3. Penentuan Lokasi Pabrik

Secara geografis penentuan lokasi pabrik sangat penting untuk menentukan kemajuan dan keberlangsungan dari suatu industri dalam jangka panjang. Pemilihan lokasi harus tepat berdasarkan perhitungan beberapa faktor seperti biaya produksi yang seminimal mungkin serta pertimbangan sosiologi dan budaya masyarakat di sekitar lokasi pabrik. Selain itu pemilihan lokasi pabrik dilakukan pertimbangan teori Alferd Weber. Teori ini menunjukkan dampak keberadaan pabrik jika dekat dengan bahan baku atau produk proses. Berdasarkan teori Alferd Weber pemilihan lokasi tidak hanya mempertimbangkan berat molekul atau bahan baku, tetapi karakteristik bahan serta biaya dan cara transportasinya, baik menuju maupun keluar dari pabrik. Dengan mempertimbangkan bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan benzil alkohol, maka akan lebih baik jika pabrik didirikan dekat dengan bahan baku. Hal ini karena transportasi lebih sulit dan biaya transportasi lebih mahal karena membuntuhkan tanki berbentuk spherical. Sehingga jika lokasi pabrik dekat dekan bahan baku maka dapat langsung dialirkan ke pabrik melalui sebuah pipa dibandingkan disimpan di dalam tangki bertekanan dan dikirim melalui kontainer jika lokasi pabrik jauh dari bahan baku. Berdasarkan pertimbangan tersebut, terdapat 3 wilayah yang memungkinkan untuk dijadikan lokasi pabrik dengan kapasitas produksi bahan baku Benzil klorida yang memungkinkan, antara lain:

- a. Cilegon, Banten
- b. Manyar, Gresik
- c. Cilacap, Jawa Tengah

Berikut merupakan parameter yang harus diperhatikan dalam pemilihan lokasi pabrik diantara kemungkinan wilyah diatas, dapat dilihat pada Tabel 1.3

Tabel 1.3 Perbandingan Lokasi untuk Pendirian Pabrik *Benzyl Alcohol*

Aspek	Cilegon (Banten)	Cilacap (Jawa Tengah)	Gresik/Tuban (Jawa Timur)
Ketersediaan Bahan Baku	Impor dari Cina melalui Pelabuhan Merak/Bojonegara. Dekat pelabuhan besar, tetapi jarak ke pasar domestik (Gresik) jauh.	Bahan baku bisa masuk lewat Pelabuhan Tanjung Intan, tetapi konektivitas ke Cina tidak sebesar Merak/Tanjung Perak.	Sangat dekat dengan Pelabuhan Manyar yang melayani rute internasional impor dari Cina lebih cepat & murah.
Pemasaran Produk	Jauh dari pasar utama (semua konsumen besar ada di Jawa Timur). Distribusi ke Gresik menambah ongkos logistik.	Cukup jauh dari konsumen utama di Jawa Timur, distribusi via darat menambah biaya.	Lokasi tepat di dekat pasar utama (Wings, Nippon Paint, Novapharin di Gresik). Distribusi sangat efisien.
Sumber Daya Manusia	Banyak tenaga kerja industri kimia berpengalaman (Cilegon Chemical Cluster).	Tenaga kerja ada, tapi spesialis kimia relatif terbatas.	Tenaga kerja tersedia di kawasan industri Gresik/Tuban.
Utilitas	Infrastruktur industri kimia sudah mapan,	Utilitas cukup baik (kilang Pertamina),	Utilitas berkembang

	pasokan listrik & uap melimpah.	tapi perlu tambahan infrastruktur.	pesat dengan adanya Petrokimia Gresik & kilang Tuban. PLTU Jawa Timur dan suplai air cukup. Pelabuhan Tanjung Perak & Gresik rute internasional langsung ke Cina. Dekat pasar domestik. Distribusi paling efisien.
Transportasi	Akses laut bagus (Merak), akses tol nasional, tapi distribusi produk ke Jawa Timur jauh.	Transportasi laut (Tanjung Intan) ada, tapi rute internasional & kontainer terbatas.	

*(sumber: bps.go.id; k3i.korlantas.polri.go.id; esdm.go.id; databoks.katadata.co.id/)

Berikut ini tabel analisis parameter yang penting untuk penentuan lokasi pabrik benzil alkohol pada tabel 1.3. Analisis parameter tersebut berdasarkan scoring skala prioritas sesuai dengan kondisi paling menguntungkan dalam pemilihan lokasi pabrik. Dapat dilihat ada Tabel 1.4.

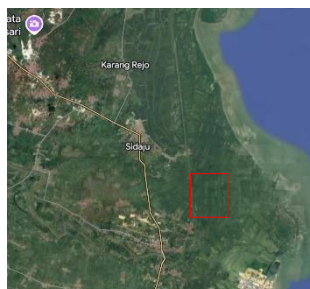
Tabel 1.4 Analisis Pabrik Benzil Alkohol parameter Lokasi

Parameter	Bobot (%)	Cilegon	Cilacap	Gresik/Tuban
Ketersediaan Bahan Baku	25	4	3	5
Pemasaran Produk	25	2	3	5
Sumber Daya Manusia (SDM)	15	5	3	4
Utilitas	15	5	3	4
Transportasi & Distribusi	20	4	3	5

Parameter	Bobot (%)	Cilegon	Cilacap	Gresik/Tuban
Skor Total	100	4,05	3,0	4,75

*Keterangan: 1 = sangat kurang, 2 = kurang, 3 = cukup, 4 = baik, 5 = sangat baik

Berdasarkan hasil analisa diatas, maka pemilihan lokasi pabrik terletak di Gresik, Jawa Timur, karena dilihat dari beberapa faktor seperti ketersediaan bahan baku. Untuk pemasaran produk sebagian besar pabrik yang membutuhkan bahan baku benzil alkohol terdapat di Pulau Jawa sehingga untuk transportasi dapat dilakukan dengan jalur darat dan untuk proses ekspor ke luar negeri lebih mudah karena dapat melalui Pelabuhan Manyar yang posisinya strategis. Untuk UMJ daerah Gresik tidak terlalu besar sehingga dapat mendukung keberlangsungan proses pendirian pabrik. Untuk proses utilitas, Gresik memiliki kawasan industri sehingga mempermudah untuk proses utilitasnya. Untuk kebutuhan sumber listrik dapat dipenuhi dari PLTU Jawa Timur. Sumber air yang diperoleh dari *Water Treatment Plant (WTP)* pada Kawasan Industri JIPE Gresik dapat memenuhi proses utilitas pabrik, selain itu di daerah Gresik masih terdapat lahan bebas seluas ribuan hektar untuk pendirian pabrik. Gambar Lokasi pabrik dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Lokasi Pendirian Pabrik

1.4. Tinjauan Pustaka

Benzil alkohol dikenal sebagai alpha-hidroxytoluene, phenil methanol, atau phenil carbinol, Benzil alkohol merupakan senyawa aromatik yang paling sederhana dan mempunyai rumus molekul $C_6H_5CH_2OH$ (Kirk and Othmer, 1998).

Benzil alkohol banyak digunakan dalam kegiatan industri maupun dalam kehidupan sehari-hari. Benzil alkohol dalam industri sering digunakan sebagai bahan baku misal dalam industri pembuatan obat-obatan, dan juga bahan antara untuk benzil ester dan eter. Contoh dalam penggunaan yang lain pada bahan campuran parfum, kosmetik, fotografi juga digunakan pada industri tekstil.

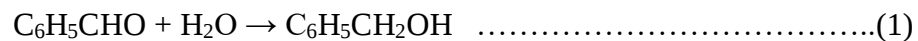
1.4.1. Macam – Macam Proses Pembuatan Benzil Alkohol

Ada beberapa macam proses utama yang digunakan dalam proses pembuatan benzil alkohol, yaitu: reduksi katalis dengan benzaldehida, reaksi cannizora, reaksi hidrolisa dengan sodium karbonat, dan reaksi hidrolisa dengan air.

1. Reduksi katalis dengan Benzaldehida

Benzyl Alcohol dapat diperoleh dari reaksi hidrogenasi dan reduksi benzaldehid dengan menggunakan katalis Hidrotalkit (CuHT). Jika benzaldehid terhidrogenasi pada suhu 150-300°C dan tekanan hidrogen 1 atm, maka selektivitas 93% pada konversi 68% benzaldehid (Jayesh, 2018). Reaksi ini dilakukan dalam *Bubble Coloumn Reactor* (Pfeffinger, 2011).

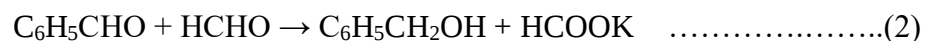
Persamaan reaksinya sebagai berikut :



2. Reaksi Cannizora

Pada reaksi ini formaldehida dioksidasi menjadi asam formiat, aldehid aromatik direduksi menjadi alkohol, yang berlangsung pada fase homogen (cair-cair) pada temperatur 207°C, dan tekanan 6,1 atm. Digunakan benzaldehida sebagai agen pereduksi dengan katalis berupa alkali, dengan konversi reaksi ini sebesar 60%. Pada reaksi ini hanya setengah dari aldehid yang tereduksi menjadi alkohol, setengahnya lagi teroksidasi menjadi asam (Kirk and Othmer, 1998).

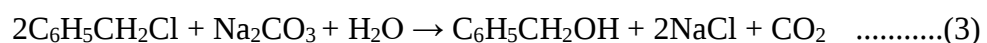
Persamaan reaksinya sebagai berikut :



3. Reaksi Hidrolisa dengan Sodium Carbonate

Pembuatan benzil alkohol dengan mereaksikan benzil klorida dengan 10-15% larutan sodium carbonate pada tekanan 2 atm pada suhu 110°C. Konversi yang dicapai 99% dan dengan kemurnian produk 99% (U.S Patent, No.2,221,882, 1940).

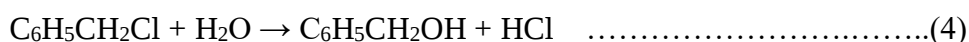
Persamaannya sebagai berikut :



4. Reaksi Hidrolisis Benzyl Chloride

Pembuatan benzil alkohol dengan mereaksikan benzil klorida dengan air pada suhu 80-180°C dan tekanan 1 atm. Pada proses ini perbandingan mol benzil klorida dan air sebesar 1:10 sampai 1:70. Dengan waktu reaksi 3 jam. Konversi yang dicapai 97% dengan *yield* 91% (U.S Patent, No. 5,728,897, 1998).

Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut :



5. Hidrogenasi Asam Benzoat

Benzyl Alcohol dapat diperoleh dari reaksi hidrogenasi asam benzoate dengan menggunakan katalis Pt/SnO₂. Jika asam benzoat terhidrogenasi pada suhu 190 °C dan tekanan hydrogen 30 bar (29,6 atm), maka selektivitas 97% pada konversi 98% asam benzoate (Chen, 2020). Reaksi ini dilakukan dalam *Bubble Coloumn* Reaktor (Pfeffinger, 2011).

Persamaan reaksinya sebagai berikut :



Tabel perbandingan macam-macam proses dapat dilihat pada Tabel 1.5

Tabel 1.5 Perbandingan Macam-Macam Proses

No	Parameter	Proses Hidrolisis <i>Benzyl Chloride</i>	Proses Reduksi Katalis dengan Benzaldehid	Proses Hidrogenasi Asam Benzoat	Proses Hidrolisa dengan Sodium Crbonate	Proses Reaksi Cannizora
1	Tekanan	2 atm	1 atm	29,6 atm	2 atm	6,1 atm
2	Suhu	80-180°C	150-300°C	190°C	110°C	207°C
3	Reaktan	Cair-Cair	Cair-Gas	Cair-Gas	Cair-Cair	Cair-Cair
4	Katalis	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Ada
5	Reaktor	CSTR	Bubble coloumn	Bubble coloumn	CSTR	CSTR
6	Konversi	97%	68%	98%	99%	60%

No	Parameter	Proses Hidrolisis <i>Benzyl Chloride</i>	Proses Reduksi Katalis dengan Benzaldehid	Proses Hidrogenasi Asam Benzoat	Proses Hidrolisa dengan Sodium Carbonate	Proses Reaksi Cannizora
7	Pengadaan bahan Baku	<i>Benzyl Chloride</i> (impor) dan Air (lokal)	Benzaldehid (impor) dan Hidrogen (lokal)	Asam Benzoat (impor) dan Hidrogen (lokal)	Cloride (impor) dan Sodium Carbonate (impor)	Formaldehid (impor) dan Aldehid (impor)

Dari perbandingan macam-macam proses pada tabel diatas, prarancangan pabrik *Benzyl Alcohol* menggunakan proses reaksi hidrolisis *Benzyl Chloride*. Pemilihan proses ini didasarkan pada beberapa pertimbangan sebagai berikut:

1. Kondisi operasi pabrik tergolong kondisi operasi yang beresiko rendah, dimana reaksi ini dilakukan pada tekanan yang tidak terlalu tinggi yaitu 2 atm dan suhu 120°C, perbandingan mol reaktan *Benzyl Chloride* dan air sebesar 1:50 dan waktu reaksi 53 menit.
2. Konversi yang dihasilkan cukup tinggi sekitar 97%.
3. Jenis reaktor yang dipakai yaitu reaktor CSTR.
4. Bahan baku yang digunakan tidak beracun dan tidak korosif, serta mudah dilakukan purifikasi.

1.4.2. Sifat Fisika Kimia

Bahan Baku

1. *Benzyl Chloride*

Sifat Fisik

Rumus molekul	: $C_6H_5CH_2Cl$
Berat molekul	: 126,58 g/mol
Wujud	: Cair (30°C, 1 atm)
Warna	: Bening
Densitas	: 1,102 g/mL

Titik beku	: -43°C	
Titik didih	: 197°C	
Viskositas	: 5,474 cP pada 25°C	
Cp	: 182,4 J/kmol.K pada 25°C	(Pubchem, 2020)

Sifat kimia

- Bereaksi dengan *hydrogen sulfide*, sulfide, dan *poly sulfide* menghasilkan *benzenethiol*, *dibenzyl sulfide*, dan *dibenzyl polysulfide*.
- Bereaksi dengan KOH menghasilkan *Benzyl Alcohol*
- *Benzyl Chloride* dapat diubah menjadi mono-, di-, dan *tribenzylamines* dengan cara mereaksikannya dengan ammonia

2. Air

Sifat Fisik

Rumus molekul	: H ₂ O	
Berat molekul	: 18,02 g/mol	
Bentuk	: cair (1atm, 30°C)	
Warna	: bening	
Densitas	: 0,997 g/mL	
Titik beku	: 0°C	
Titik didih	: 100°C	
Viskoaitas	: 0,179 cP	
Cp	: 76,023 J/kmol.K	(Perry, 1997)

Sifat Kimia

- Mudah larut pada zat cair, padat, dan gas.
- Merupakan reagent penghidrolisa pada proses hidrolisa.

(Othmer,199)

Produk

1. *Benzyl Alcohol*

Sifat Fisik

Rumus molekul	: C ₆ H ₅ CH ₂ OH
Berat molekul	: 108,14 g/mol
Bentuk (1atm, 30°C)	: cair

Warna	: bening
Densitas	: 1,0419 g/mL pada 25 °C
Titik beku	: -15°C
Titik didih	: 205 °C
Viskositas	: 5,474 cP pada 25°C (PubChem, 2020)

Sifat kimia

- *Benzil alcohol* dapat direfluks dengan kalium permanganate (KMnO_4) ataupun oksidator lainnya dalam air membentuk asam benzoat.
- Substitusi cincin misalnya sulfonasi dan nitrasi dapat berpengaruh, tanpa merusak gugus karbonil. Substitusi meta terjadi bila ada pengaruh dari gugus karbonil.

2. Asam Chloride

Sifat Fisik

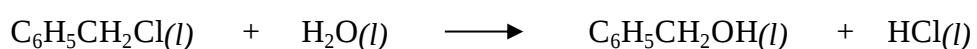
Rumus molekul	: HCl
Berat molekul	: 36,46 g/mol
Bentuk (1atm, 30°C)	: cair
Warna	: bening
Densitas	: 1,18 g/mL pada 20 °C
Titik beku	: -114,3 °C
Titik didih	: 110°C
Viskositas	: 0,405 cP (Perry, 1997)

Sifat kimia

- Sedikit larut dengan air dingin.
- Sangat korosif terhadap aluminium, tetapi tidak terhadap kaca.
- Sangat reaktif dengan *agent* pereduksi.

1.4.3. Tinjauan Proses

Dalam memproduksi *Benzyl Alcohol*, bahan baku yang digunakan yaitu larutan *Benzyl Chloride* dan Air dimana reaksi yang terjadi adalah:



Pembuatan *Benzyl Alcohol* secara garis besar terbagi menjadi beberapa tahap antara lain sebagai berikut:

1) Tahap Hidrolisa

Tahap ini dilakukan dengan mereaksikan larutan *Benzyl Chloride* dan air dalam reaktor. Proses tersebut disertai dengan pembentukan *Benzyl Alcohol*. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi endotermis yang berlangsung pada suhu 120 °C.

2) Tahap Pemurnian

Tahap ini dilakukan dengan memisahkan *Benzyl Alcohol* dengan sebagian besar impuritas yang berupa HCl, air, dan $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$. Produk akan dikemas sedangkan impuritas akan di proses pada unit pengolahan limbah.

3) Tahap Penyimpanan

Pada tahap penyimpanan *Benzyl Alcohol* yang terbentuk masuk kedalam tangki dengan suhu 30 °C dengan tekanan 1 atm.