



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri kimia memegang peranan penting dalam menopang perekonomian suatu negara, karena produk-produk kimia menjadi bahan dasar yang sangat diperlukan dalam berbagai sektor produksi. Mulai dari industri tekstil, elektronik, hingga makanan, bahan kimia menjadi komponen utama dalam proses pembuatan barang-barang yang digunakan sehari-hari. Keberadaan industri kimia yang kuat dapat mendukung produksi dalam negeri sekaligus menciptakan peluang ekspor, sehingga berkontribusi langsung pada peningkatan pendapatan negara. Dalam hal ini, keberadaan industri yang memproduksi bahan penunjang menjadi sangat penting guna mendukung pertumbuhan industri kimia secara menyeluruh. Salah satu industri kimia yang perlu dikembangkan di Indonesia adalah industri asam perasetat.

Asam perasetat merupakan salah satu bahan kimia yang berperan penting sebagai bahan baku dalam pembuatan disinfektan serta agen dalam proses pengolahan air. Selain itu, senyawa ini juga banyak digunakan di berbagai sektor industri, seperti sebagai oksidator dalam proses pemutihan pulp di industri kertas. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi kelayakan mengenai prarancangan pabrik kimia untuk produksi asam perasetat, mengingat saat ini Indonesia belum memiliki pabrik tersebut. Diharapkan, pendirian industri ini dapat membantu pemerintah dalam mengurangi ketergantungan terhadap impor, mendorong pertumbuhan industri kimia terkait, membuka lapangan pekerjaan baru guna mengurangi angka pengangguran, serta meningkatkan devisa negara melalui peluang ekspor bahan non-migas.



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”

I.2 Kegunaan Produk

Kegunaan dari Asam Perasetat cukup luas dari berbagai sektor industri, baik sebagai bahan baku ataupun bahan pendukung dalam membuat suatu produk. Beberapa kegunaan tersebut antara lain :

1. Disinfektan dan Sterilisasi Medis

Asam perasetat sering digunakan di rumah sakit dan laboratorium untuk mensterilkan peralatan medis. Karena sifatnya yang ramah lingkungan, asam perasetat menjadi alternatif yang lebih aman dibandingkan senyawa berbasis klorin atau formaldehida.

2. Industri Pengolahan Makanan

Dalam industri makanan dan minuman, asam perasetat digunakan sebagai disinfektan untuk peralatan pemrosesan makanan serta pencucian buah dan sayuran. Selain itu, PAA digunakan dalam sterilisasi tangki, pipa, dan alat pengemasan guna menjaga kebersihan produk akhir.

3. Pengolahan Air dan Sanitasi Lingkungan

Asam perasetat digunakan dalam pengolahan air limbah untuk membunuh bakteri patogen sebelum air dibuang ke lingkungan. PAA lebih efektif dibandingkan klorin karena tidak menghasilkan produk sampingan beracun seperti trihalometana (THM). Selain itu, penggunaannya dalam sistem air pendingin dan menara pendingin (*cooling tower*) membantu mencegah pertumbuhan biofilm serta *Legionella*, bakteri penyebab penyakit Legionnaires.

4. Industri Kertas dan Tekstil

Dalam industri kertas, asam perasetat digunakan sebagai agen pemutih yang lebih ramah lingkungan dibandingkan klorin. PAA juga digunakan dalam pencucian kain dan tekstil untuk menghilangkan mikroba serta meningkatkan kebersihan dan daya tahan bahan tekstil.

5. Sebagai oksidator pada produksi Propilen Oksida

Asam perasetat bereaksi langsung dengan propilena ($\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$) untuk membentuk propilena oksida ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) melalui reaksi epoksidasi, yaitu penambahan gugus epoksi (oksiran) ke ikatan rangkap.



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”

I.3 Penentuan Kapasitas Pabrik

Pabrik Asam Perasetat direncanakan akan berdiri pada tahun 2028. Kapasitas produksi dihitung dengan menggunakan Discounted Methode (Ayu, 2023).

$$M1 + M2 + M3 = M4 + M5 \dots\dots\dots(1)$$

dimana,

M1 = nilai impor tahun 2028 (ton/tahun)

M2 = produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)

M3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

M4 = nilai ekspor tahun 2028 (ton/tahun)

M5 = nilai konsumsi dalam negeri tahun 2028 (ton/tahun)

I.3.1. Kebutuhan Asam Perasetat di Indonesia

Asam Perasetat (PAA) merupakan salah satu bahan kimia penting yang banyak digunakan di berbagai sektor industri. Di Indonesia, kebutuhan akan PAA terus meningkat seiring dengan perkembangan sektor industri yang semakin pesat. Namun, hingga saat ini, Indonesia masih belum memiliki fasilitas produksi PAA domestik, sehingga kebutuhan PAA sepenuhnya dipenuhi melalui impor. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), berikut adalah informasi mengenai kebutuhan PAA di Indonesia dalam kurun waktu lima tahun terakhir.

Tabel I. 1. Kebutuhan Impor Asam Perasetat di Indonesia

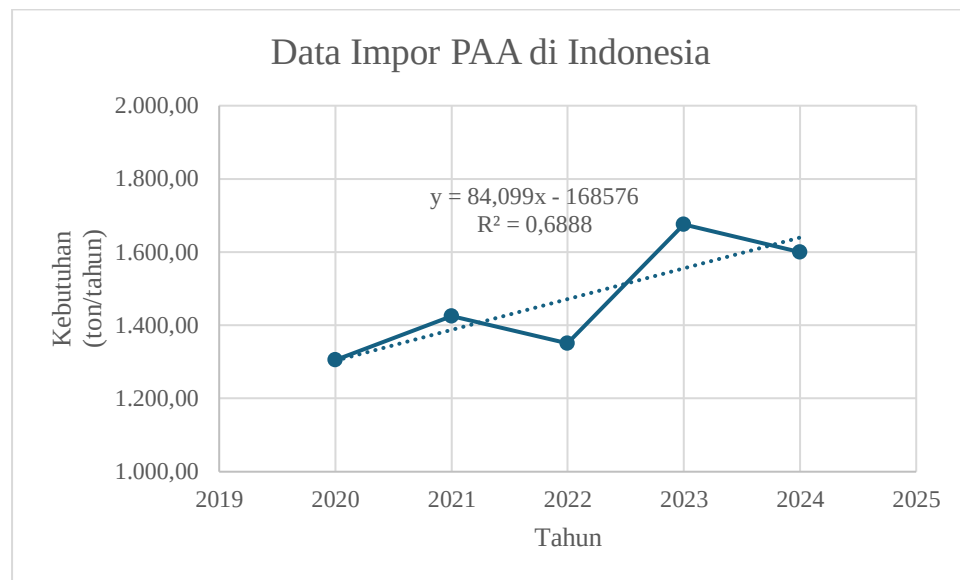
Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)	Pertumbuhan
2020	1.305,05	
2021	1.425,75	9,2%
2022	1.350,77	-5,3%
2023	1.675,50	24%
2024	1.600,67	-4,5%
Rata-rata		5,9%

BPS (2025)



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”



Gambar I. 1. Grafik Kebutuhan Impor Asam Perasetat di Indonesia

Berdasarkan grafik diatas kebutuhan impor asam perasetat dari tahun 2020 hingga 2024 mengalami naik turun dan memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,688 yang mana nilai ini sangat jauh dari 1 atau kurang bisa memprediksi akibat tren yang fluktuatif. Sehingga digunakan Discounted Methode yang lebih cocok.

Dari tabel diatas dapat diperkirakan kebutuhan impor Asam Perasetat di Indonesia pada tahun 2028 yaitu :

$$\begin{aligned} M1 &= F_0 (1+i)^n \\ M1 &= 1.600,67 (1 + 0,059)^{2028-2025} \\ M1 &= 1.900,54 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} M1 &= \text{Kebutuhan impor PAA pada perencanaan pada tahun 2028} \\ F_0 &= \text{Kebutuhan PAA saat ini} \\ i &= \text{Pertumbuhan per tahun} \\ n &= \text{Jumlah tahun atau periode waktu} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa kebutuhan impor Asam Perasetat di Indonesia pada tahun 2028 sebesar 1900,54 ton/tahun.



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”

Konsumsi asam perasetat di Indonesia tersebut digunakan dalam produksi bahan untuk bahan tambahan untuk bleaching pada industri kertas dan bahan sterilisasi. Sehingga nilai konsumsi asam perasetat (M5) di Indonesia dapat dihitung berdasarkan kadar yang ada pada bahan untuk sterilisasi dan bahan untuk *bleaching*.

Tabel I. 2. Konsumsi Bahan Bleaching di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)	Pertumbuhan
2020	37.521,027	
2021	49.613,898	0,322
2022	50.347,900	0,015
2023	35.644,929	-0,292
2024	35.392,531	-0,007
Rata-rata		0,0095

Sehingga prediksi konsumsi bahan bleaching di Indonesia pada tahun 2028 yaitu :

$$M5 = F_0 (1+i)^n$$

$$M5 = 35.392,531 (1 + 0,0095)^{2028-2025}$$

$$M5 = 36.410,34 \text{ ton/tahun}$$

Diketahui bahwa kadar Asam Perasetat di bahan bleaching pada umumnya sebesar 25%. Maka dapat dihitung nilai konsumsi Asam Perasetat pada tahun 2028 sebagai berikut

$$\begin{aligned} M5_{\text{bleaching}} &= 36.410,34 \text{ ton/tahun} \times 25\% \\ &= 9102,584 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”

Tabel I. 3. Konsumsi Sterilisasi di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)	Pertumbuhan
2020	7289,207	
2021	9707,885	33,18%
2022	8588,506	-11,53%
2023	7543,165	-12,17%
2024	6929,514	-8,13%
Rata-rata		0,3%

Sehingga prediksi konsumsi bahan sterilisasi di Indonesia pada tahun 2028 yaitu :

$$M_5 = F_0 (1+i)^n$$

$$M_5 = 6.929,514 (1 + 0,003)^{2028-2025}$$

$$M_5 = 6999,621 \text{ ton/tahun}$$

Diketahui bahwa kadar Asam Perasetat di bahan sterilisasi pada umumnya sebesar 0,85%. Maka dapat dihitung nilai konsumsi Asam Perasetat pada tahun 2028 sebagai berikut

$$\begin{aligned} M_{\text{sterilisasi}} &= 6999,621 \text{ ton/tahun} \times 0,85\% \\ &= 59,49 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

I.3.2. Kebutuhan Asam Perasetat ke Luar Negeri

Pembangunan pabrik Asam Perasetat ini dirancang tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, tetapi juga untuk memenuhi permintaan pasar internasional melalui kegiatan ekspor. Rencana ekspor produk Asam Perasetat dari pabrik ini akan diarahkan ke beberapa negara di Asia Tenggara, seperti Malaysia, Filipina, Thailand, dan Vietnam. Pelaksanaan ekspor ini didukung oleh hubungan bilateral yang baik antara Indonesia dan negara-negara tersebut, sehingga dapat mempermudah proses ekspor. Permintaan Asam Perasetat di negara-negara tersebut didasarkan pada data impor asam perasetat tahun 2020-2024 yang diperoleh dari situs UN Data pada tahun 2024.



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”

Tabel I. 4. Kebutuhan Asam Perasetat di Luar Negeri

Tahun	Import (ton/tahun)					Pertumbuhan (%)
	Malaysia	Filiphina	Thailand	Vietnam	Total	
2020	15.868,39	4.496,37	16.602,33	29.794,01	66.761,09	
2021	15.252,90	5.105,17	16.577,26	29.495,08	66.430,41	-0,005
2022	20.373,51	5.021,39	15.582,91	28.317,94	69.295,74	0,041
2023	15.459,80	4.205,61	28.840,05	21.357,29	69.862,76	0,008
2024	48.189,05	0,00	25.627,36	0,00	73.816,41	0,054
Rata-rata						0,025

UN Data (2024)

Perkiraan kebutuhan impor asam perasetat beberapa negara tetangga yakni Malaysia, Filipina, Thailand dan Vietnam pada tahun 2028 dihitung berdasarkan Tabel . Perkiraan nilai ekspor pada tahun 2028 (M4) :

$$\begin{aligned}M4 &= F_0 (1 + i)^n \\&= 73.816,41 \text{ ton/tahun } (1 + 0,025)^{2028-2025} \\&= 87.452,54 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Guna menghindari risiko produk tidak laku karena terdapat negara lain sebagai pengeksport asam perasetat yang dapat menimbulkan persaingan dalam perdagangan. Maka, pabrik asam perasetat ini direncanakan akan memenuhi 40% dari total kebutuhan beberapa negara tersebut, sehingga perkiraan nilai ekspor di tahun 2028 menjadi

$$\begin{aligned}M4 &= 87.452,54 \text{ ton/tahun} \times 40\% \\&= 34.981,008 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Sehingga, perhitungan kapasitas produksi pabrik asam perasetat yang akan mulai beroperasi pada tahun 2028 sebagai berikut

$$\begin{aligned}M3 &= (M4 + M5) - (M1 + M2) \\M3 &= (34.981,008 \text{ ton/tahun} + (9102,584 \text{ ton/tahun} + 59,49 \text{ ton/tahun})) \\&\quad - (1.900,54 \text{ ton/tahun} + 0 \text{ ton/tahun}) \\M3 &= 42.242,542 \text{ ton/tahun} \approx 50.000 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Jadi kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan asam perasetat dalam negeri dan luar negeri yaitu sebesar 50.000 ton/tahun.



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”

I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Spesifikasi Bahan Baku

A. Asam Asetat

Sifat Fisika

- Rumus Molekul : CH_3COOH
- Wujud : Cair dan tidak berwarna
- Berat molekul : 60,05 g/mol.
- Titik beku : 16,66 °C.
- Titik didih : 117,9 °C.
- Densitas : 1,043 g/ml (pada 25 °C dan 1 atm).
- Kelarutan : Sangat larut dalam air

Sifat Kimia

- Bersifat mudah terbakar.
- Bersifat korosif
- Asam asetat memiliki pH 2.
- Asam asetat dengan kadar 32% wt jika bereaksi dengan air maka akan menghasilkan panas.
- Reaksi asam asetat dengan hidrogen peroksida akan menghasilkan asam perasetat dan air

B. Hidrogen Peroksida

Sifat Fisika

- Rumus Molekul : H_2O_2
- Wujud : Cair
- Berat molekul : 34,015 g/mol.
- Titik beku : -0,43 °C.
- Titik didih : 150,2 °C (pada tekanan 1 atm).
- Densitas : 1,443 g/ml (pada 25 °C).
- Kelarutan : Sangat larut

Sifat Kimia

- Bersifat korosif



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”

- Bersifat tidak mudah terbakar.
- Hidrogen peroksida merupakan oksidator kuat
- Hidrogen peroksida memiliki pH 3.

I.4.2 Spesifikasi Produk

A. Asam Perasetat

Sifat Fisika

- Rumus Molekul : CH_3COOOH
- Wujud : Cair
- Berat molekul : 76,052 g/mol.
- Titik beku : $-44\text{ }^\circ\text{C}$.
- Titik didih : $107\text{ }^\circ\text{C}$ (pada tekanan 1 atm).
- Densitas : 1,1574 g/ml (pada $25\text{ }^\circ\text{C}$).
- Kelarutan dalam air : Sangat larut
- Bau : Tajam

Sifat Kimia

- Bersifat mudah terbakar.
- Bersifat korosif.
- Asam perasetat memiliki pH 2,5.
- Asam perasetat merupakan oksidator kuat.
- Asam perasetat dapat dihasilkan dari reaksi antara asam asetat dan hidrogen peroksida.

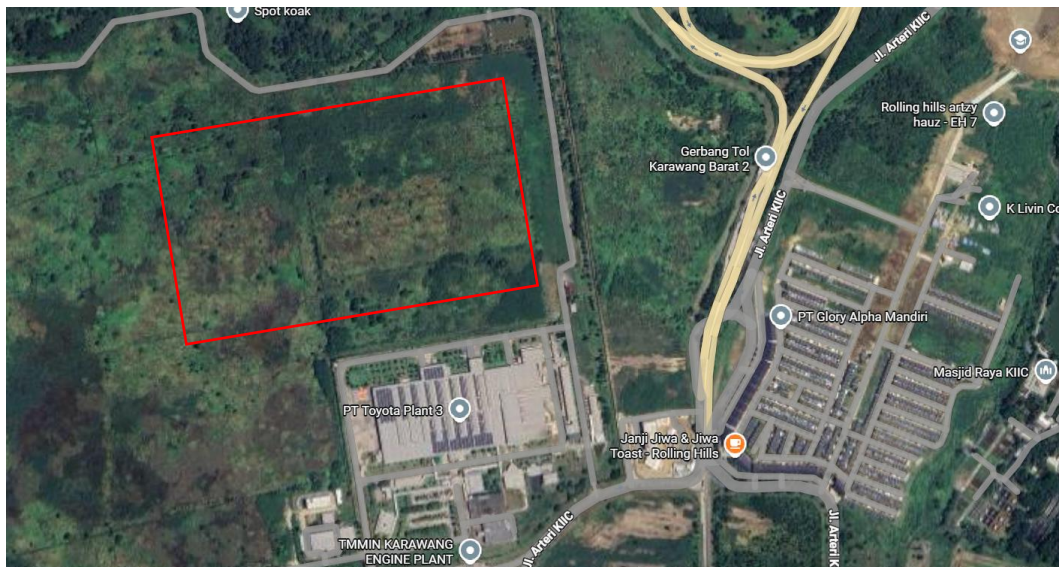
I.5 Penentuan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi merupakan aspek penting dalam perancangan pabrik karena memiliki dampak jangka panjang dan memberikan kemungkinan pengembangan pabrik di masa depan. Dalam perancangan ini, dipilih wilayah Karawang International Industrial City sebagai lokasi pembangunan pabrik.



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”



Gambar I. 2. Peta Lokasi Pendirian Pabrik Asam Perasetat

Pemilihan lokasi ini didasarkan pada berbagai faktor berikut:

1. Sumber Bahan Baku

Sumber bahan baku menjadi pertimbangan utama dalam menentukan lokasi pabrik. Asam Asetat berasal dari Jawa Tengah, Hidrogen Peroksida berasal dari Jawa Barat dan Asam Sulfat berasal dari Jawa Barat. Sehingga dipilihlah Lokasi yang dominan bahan baku tersebut agar dapat meminimalkan biaya transportasi yaitu di Jawa Barat.

Bahan baku tersebut akan didapatkan dari pabrik antara lain :

Tabel I. 5. Produsen Bahan Baku Asam Perasetat

Bahan Baku	Produsen	Kapasitas (Ton/Tahun)	Harga (Rp/kg)
Asam Asetat	PT. Indo Acidatama, Surakarta	33.000	6.500
Hidrogen Peroxida	PT. Evonik Degussa Peroxide, Cikampek	48.000	11.100
Asam Sulfat	PT. Timuraya Tunggal	66.000	11.400

2. Iklim

Karawang memiliki iklim tropis dengan suhu rata-rata sekitar 27–35 °C, yang mendukung stabilitas operasional pabrik. Kondisi alam ini cocok



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”

untuk kegiatan produksi karena minim risiko bencana alam besar seperti gempa atau banjir besar, sehingga memberikan jaminan kestabilan operasi.

3. Fasilitas Air dan Listrik

Lokasi di Karawang dekat dengan sumber air dari Sungai Citarum dan pasokan air bersih yang dikelola oleh perusahaan daerah. Pasokan listrik dapat diperoleh dari PLN di wilayah Karawang, dengan cadangan energi yang berasal dari generator. Hal ini menjamin ketersediaan air dan energi Listrik yang cukup untuk mendukung proses produksi, perkantoran, dan fasilitas lainnya.

4. Transportasi

Karawang memiliki infrastruktur transportasi yang sangat baik, termasuk jalan tol, pelabuhan utama (Pelabuhan Internasional Tanjung Priok), serta akses kereta api. Hal ini mempermudah distribusi bahan baku ke pabrik dan pengiriman produk jadi ke pasar domestik maupun internasional, sehingga dapat mengurangi biaya logistik.

5. Tenaga Kerja

Karawang merupakan daerah dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, menyediakan tenaga kerja yang cukup untuk kebutuhan operasional pabrik. Lokasi pabrik dirancang agar tidak terlalu dekat dengan pemukiman penduduk untuk meminimalkan dampak lingkungan dan sosial.

6. Peraturan Daerah

Karawang Internasional Industry City merupakan salah satu pusat industri di Jawa Barat, dengan dukungan regulasi pemerintah daerah yang kondusif untuk pembangunan industri. Surat izin pendirian pabrik akan diurus sesuai prosedur yang berlaku, memastikan bahwa lahan yang digunakan bebas dari sengketa dan mematuhi rencana tata ruang wilayah setempat.

7. Karakteristik Daerah dan Masyarakat

Lokasi pabrik di Karawang berada di kawasan yang masyarakatnya sudah terbiasa dengan lingkungan industri. Ini membantu mengurangi potensi konflik sosial serta memungkinkan pemanfaatan sumber daya lokal, baik



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pra Rancangan Pabrik Asam Perasetat dari Asam Asetat dan Hidrogen Peroksida dengan Proses Oksidasi Asam Asetat”

berupa tenaga kerja maupun dukungan dari pelaku usaha kecil di sekitar pabrik.