



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat telah mendorong bangsa Indonesia untuk bergerak menuju era industrialisasi. Dalam upaya mencapai kemandirian di sektor industri, khususnya di bidang kimia, sangat penting untuk menumbuhkan dan mengembangkan ketersediaan bahan-bahan kimia dalam negeri guna mendukung pertumbuhan industri nasional. Salah satu industri yang memiliki prospek besar untuk dikembangkan adalah industri asam asetat.

Industri asam asetat terus mengalami perkembangan karena tingginya permintaan terhadap senyawa ini, mengingat perannya yang sangat luas dalam berbagai sektor. Asam asetat menjadi bahan dasar yang vital dalam industri kimia dasar, pembuatan plastik, industri farmasi, produksi cat, formulasi insektisida, serta berbagai bahan kimia untuk keperluan fotografi. Selain itu, asam asetat juga digunakan sebagai koagulan dalam pengolahan lateks, sebagai bahan dalam proses pengasaman minyak, serta dalam berbagai aplikasi industri lainnya.

Dalam sektor industri makanan, asam asetat berfungsi sebagai pengatur keasaman yang berperan dalam menjaga kualitas dan kestabilan produk pangan. Secara global kebutuhan akan asam asetat terus meningkat, walaupun kebutuhan asam asetat terbilang cukup tinggi, Indonesia masih belum mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan asam asetat yang ada. Salah satunya produsen asam asetat dalam negeri yaitu PT Indo Acidatama Chemical Industry masih belum mampu memenuhi tingginya permintaan asam asetat di Indonesia. Melihat tingginya permintaan global dan luasnya penggunaan asam asetat dalam berbagai sektor, pengembangan industri asam asetat di dalam negeri menjadi langkah strategis untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor serta meningkatkan daya saing industri kimia nasional di global.



1.2 Kegunaan Produk

Asam asetat adalah senyawa organik yang berada dalam golongan asam karboksilat yang memiliki rumus empiris $C_2H_4O_2$. Produk asam asetat telah banyak digunakan oleh berbagai industri antara lain :

1. Industri PTA merupakan pengkonsumsi asam asetat terbesar yang digunakan sebagai media pelarut katalis.
2. Industri *Ethyl Asetat* sebagai bahan baku utama.
3. Industri tekstil, terutama industri pencelupan kain dimana asam asetat berfungsi sebagai pengatur pH.
4. Industri asam cuka, asam asetat sebagai bahan baku utama.
5. Industri benang karet, sebagai bahan penggumpal (*coagulant*).

Disamping itu, asam asetat juga digunakan sebagai bahan setengah jadi untuk membuat bahan-bahan kimia seperti *vinyl asetat*, *selulosa asetat*, *asam asetat anhydrid*, maupun *chloro asetat*.

(Fitri, 2022)

1.3 Kapasitas Pabrik

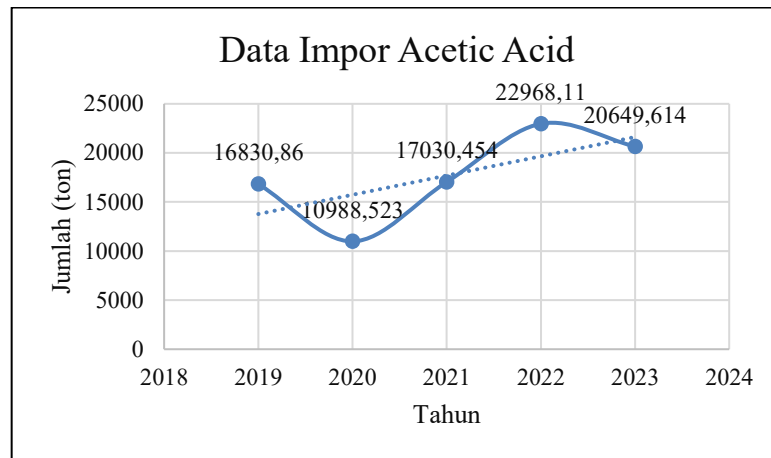
1.3.1 Data Import

Data impor Asam Asetat di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (2023), ditunjukkan pada Tabel I.1

Tabel I. 1 Data Impor Asam Asetat Di Indonesia

No	Tahun	Jumlah (Ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
1	2019	71.599	
2	2020	65.592	-8,39
3	2021	71.278	8,67
4	2022	68.236	-4,27
5	2023	65.085	-4,62
Total		341.790	-8,61
Rata-rata		68.358	-2,15
2028		58.382	

Berdasarkan data pada tabel diatas didapatkan data asam asetat di Indonesia selama 5 tahun terakhir. Data tersebut menunjukkan adanya peningkatan yang digambarkan pada grafik dibawah ini.



Gambar I. 1 Grafik Impor Asam Asetat

Berdasarkan data impor tersebut maka dapat diperkirakan nilai impor asam asetat pada 2028 yang didapatkan dari perhitungan discounted method dengan rumus (Ulrich, 1984):

$$F = P(1+i)^n$$

Keterangan:

F = Nilai kebutuhan pada tahun ke-n

P = Besarnya data pada tahun sekarang (Ton/Tahun)

i = Rata-rata pertumbuhan

n = Selisih tahun

Sehingga perkiraan nilai import asam asetat pada tahun 2028 (m_1) adalah:

$$m_1 = 65,085 (1 + i)^n$$

$$m_1 = 65,085 (1 + (-0,0215))^5$$

$$m_1 = 58,382 \text{ ton/tahun}$$

1.3.2 Data Ekspor

Data ekspor asam asetat di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (2023), ditunjukkan pada Tabel I.2



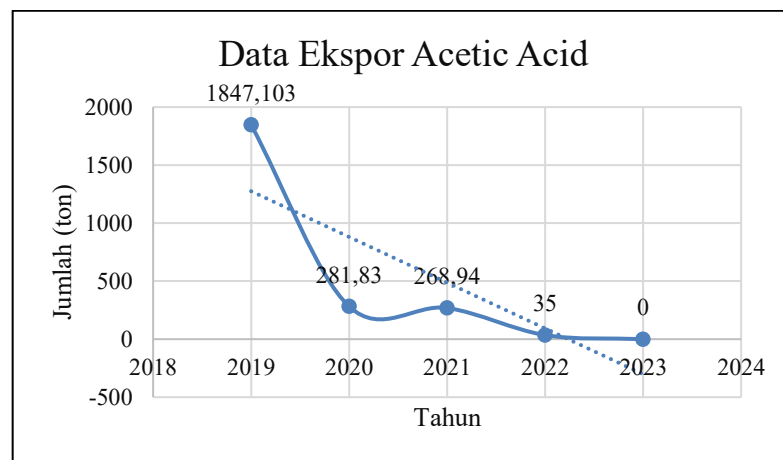
Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

Tabel I. 2 Data Ekspor Asam Asetat Di Indonesia

No	Tahun	Jumlah (Ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
1	2019	1,88	
2	2020	0,98	-47,65
3	2021	0,79	-19,65
4	2022	0,65	-17,11
5	2023	0,54	-17,13
Total		5	-101,54
Rata-rata		1	-25,39
2028		0,125	

Berdasarkan data tabel diatas didapatkan data ekspor asam asetat. Nilai ekspor asam asetat terbilang sangat kecil. Dikarenakan untuk memenuhi kebutuhan asam asetat di Indonesia kita masih harus mengimpor dari luar negeri. Data tersebut menunjukkan adanya penurunan dari tahun ke tahun yang digambarkan pada grafik berikut.



Gambar I. 2 Grafik Ekspor Asam Asetat

Berdasarkan data tersebut, untuk menghitung kebutuhan ekspor asam asetat di Indonesia pada 2028 maka dapat digunakan perhitungan discounted method dengan rumus (Ulrich, 1984):

$$F = P (1+i)^n$$

Keterangan:

F = Nilai kebutuhan pada tahun ke-n

P = Besarnya data pada tahun sekarang (Ton/Tahun)



i = Rata-rata pertumbuhan

n = Selisih tahun

Sehingga perkiraan nilai ekspor asam asetat pada tahun 2028 (m_4) adalah:

$$m_4 = 0,54 (1+i)^n$$

$$m_4 = 0,54 (1 + (-0,2539))^5$$

$$m_4 = 0,125 \text{ ton/tahun}$$

1.3.3 Data Produksi Asam Asetat Di Indonesia

Di Indonesia sudah terdapat pabrik asam asetat, namun diperkirakan kebutuhan asam asetat di Indonesia akan terus meningkat setiap tahunnya, sehingga diperlukan untuk mendirikan pabrik baru yang nantinya dapat mengurangi import asam asetat. Berikut data pabrik asam asetat di Indonesia.

Tabel I. 3 Data Produksi Asam Asetat

Nama Perusahaan	Kapasitas (ton/tahun)
PT. Indo Acidatama	33.000

(Kemenperin,2024)

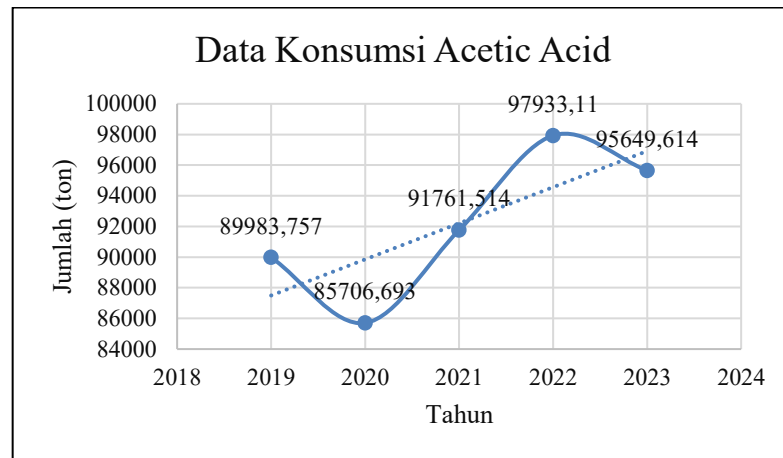
1.3.4 Data Konsumsi Asam Asetat

Data konsumsi Asam asetat di Indonesia ditunjukkan pada Tabel I.4

Tabel I. 4 Data Konsumsi Asam Asetat

No	Tahun	Jumlah (Ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
1	2019	104.597	-
2	2020	98.591	-6,09
3	2021	104.278	5,45
4	2022	101.236	-3,00
5	2023	98.084	-3,21
Total		506.785	-6,86
Rata-rata		101.357	-1,71

Berdasarkan data pada tabel diatas didapatkan data konsumsi asam asetat di Indonesia selama 5 tahun terakhir. Data tersebut menunjukkan adanya peningkatan yang digambarkan pada grafik berikut.



Gambar I. 3 Grafik Konsumsi Asam Asetat

Berdasarkan data impor tersebut maka dapat diperkirakan nilai konsumsi Asam Asetat pada 2028 yang didapatkan dari perhitungan discounted method dengan rumus (Ulrich, 1984):

$$F = P (1+i)^n$$

Keterangan:

F = Nilai kebutuhan pada tahun ke-n

P = Besarnya data pada tahun sekarang (Ton/Tahun)

i = Rata-rata pertumbuhan

n = Selisih tahun

Sehingga perkiraan nilai konsumsi asam asetat pada tahun 2028 (m_5) adalah:

$$m_5 = 98,084 (1+i)^n$$

$$m_5 = 98,084 (1 + (-0,0171))^5$$

$$m_5 = 89,980 \text{ /tahun}$$

Pabrik direncanakan akan didirikan pada tahun 2028. Penentuan produksi dilakukan dengan discounted method dengan meninjau data yang ada yaitu jumlah Ekspor, impor dan konsumsi bahan tersebut di Indonesia dengan menggunakan persamaan berikut:

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

Keterangan :

m_1 = Nilai impor 2028 (ton/tahun)

m_2 = Produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

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

m_4 = Nilai ekspor 2028 (ton/tahun)

m_5 = Nilai konsumsi 2028 (ton/tahun)

Pabrik berdiri sekitar tahun 2028, sehingga asumsi impor pada tahun 2028 diberhentikan karena pabrik baru akan menunjang kebutuhan impor asam asetat, maka $m_1 = 0$, sehingga,

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

$$m_3 = (0,125 + 89,980) - (0 + 33.000)$$

$$m_3 = 56,980 \text{ ton/tahun}$$

Sehingga kapasitas pabrik yang akan didirikan pada tahun 2028 adalah **60.000** ton/tahun.

1.4 Ketersediaan Bahan Baku

Data Ketersediaan asetaldehida di dunia dapat dilihat pada tabel I.5

Tabel I.5 Produksi Asetaldehid

Produsen	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
Celanase	Texas, AS	270.000
China National Petroleum Corporation	Shanghai, China	315.000.000
Eastman	Longview, Texas	227.000.000
Jinyimeng Group Co	Linyi, China	600.000
Jubilant Life Science	India	330.000
PT. Indo Acidatama	Srakarta, Indonesia	50.000

Sumber : www.icis.com; en.spc.cn; www.chemicalbook.com; acidatama.co.id

1.5 Sifat Fisika dan Kimia

1.5.1 Produk

1. Asam Asetat

Rumus Molekul = CH_3COOH

Berat Molekul = 60,05 gr/mol

Fase = Cair



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

Warna	= Tidak berwarna
Bau	= Asam
Boiling Point	= 118,1°C
Melting Point	= 16,7 °C
Densitas	= 1,049 gr/cm

(Perry, ed. 8, hal. 28,2008)

1.5.2 Bahan Baku

1. Asetaldehid

Rumus Molekul	= CH ₃ CHO
Berat Molekul	= 44,05 gr/mol
Fase	= Cair
Boiling Point	= 48,2°C
Melting Point	= -123°C
Densitas	= 0,783 gr/cm ³

(Perry, ed. 8, hal. 28)

Dapat beroksidasi membentuk asam asetat. $\text{CH}_3\text{CHO} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$

(Keyes, 1950, ed.2, hal.11)

Komposisi Asetaldehid (*Chinese National Petroleum Corporation, 2025*)

Komponen	Komposisi
CH ₃ CHO	99%
H ₂ O	1%

2. Udara

Komponen	= O ₂ (21%)
Rumus Molekul	= O ₂
Berat Molekul	= 32 g/mol
Wujud	= Gas tidak berwarna
Titik didih	= -183°C
Titik lebur	= -218°C
Temperatur kritis	= - 118°C
Kelarutan dalam air	= 39 mg/l



(Perry, ed. 8, hal. 28)

3. Mn - Asetat

Rumus Molekul = $\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

Berat Molekul = 173,03 gr/mol

Spesific Gravity = 1,74

Fase = Padat

Warna = Pink

(Perry, ed. 8, hal. 28)

Densitas = 1,6 gr/cm³

Solubility = 292,8 g/l

(PubChem, 2021)

1.6 Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik menjadi salah satu hal yang penting bagi pendirian suatu pabrik karena akan memengaruhi posisi pabrik tersebut dalam persaingan dan menentukan jangka waktu pabrik tersebut berdiri. Lokasi berdirinya Industri pembuatan Asam Asetat dengan kapasitas 60.000 ton/tahun harus mempertimbangkan faktor-faktor yang ada. Faktor – faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik dapat digolongkan menjadi dua, yaitu faktor utama dan khusus.

1. Faktor Utama

a. Bahan baku

Tersedianya bahan baku sering menentukan lokasi suatu pabrik. Ditinjau dari ini, maka pabrik hendaknya didirikan dengan sumber bahan baku yang meliputi letak sumber bahan baku, kapasitas sumber bahan baku tersebut dan berapa lama sumber tersebut dapat diandalkan pengadaannya, kualitas bahan baku yang ada dan apakah kualitas ini sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan, cara mendapat bahan baku dan pengangkutan.

b. Pemasaran Produk



Pemasaran merupakan salah satu faktor yang penting dalam suatu pabrik atau industri, karena berhasil atau tidaknya pemasaran akan menentukan keuntungan industri tersebut. Hal – hal yang perlu diperhatikan adalah dimana produk akan dipasarkan, kebutuhan akan produk pada saat sekarang dan akan datang, pengaruh pesaing yang ada, jarak pemasaran dari lokasi dan bagaimana sarana pengangkutan untuk mencapai pemasaran.

c. Tenaga Listrik

Penyedia tenaga listrik dipenuhi dari PLN dan akses cukup dekat dari pembangkit listrik PLN

d. Sumber Air

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam suatu industri kimia. Air digunakan untuk kebutuhan proses, media pendingin, air umpan boiler, air sanitasi dan kebutuhan lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan air ada 3 sumber air, yaitu air sungai, air kawasan, dan air dari PDAM

e. Iklim dan Cuaca Sekitar

Hal – hal yang perlu diperhatikan :

- 1) Keadaan alamnya, keadaan yang menyulitkan konstruksi akan mempengaruhi spesifikasi dan konstruksi dari peralatan.
- 2) Keadaan angin pada situasi terburuk yang pernah terjadi pada tempat tersebut.
- 3) Gempa bumi.
- 4) Kemungkinan untuk perluasan dimasa mendatang

2. Faktor Khusus

a. Transportasi

Transportasi perlu dipertimbangkan supaya kelancaran supply bahan baku sampai pemasaran berjalan lancar, biaya rendah dan dapat ditempuh dengan waktu singkat, fasilitas yang perlu diperhatikan :

- Jalan raya yang dilalui mobil
- Jalan kereta api



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

-
- Dekat dengan pelabuhan

b. Buangan Pabrik

Hal ini berkaitan dengan usaha pencegahan terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh buangan pabrik yang berupa padat, cair maupun gas, yang harus diperhatikan :

- Cara mengeluarkan bentuk bangunan, terutama hubungan dengan peraturan setempat. -
- Masalah polusi yang mungkin akan timbul

c. Tenaga Kerja

Hal – hal yang diperhatikan :

- Mudah atau tidaknya mendapatkan tenaga kerja yang diinginkan.
- Keahlian dan pendidikan tenaga yang tersedia.
- Tingkat penghasilan tenaga kerja didaerah tersebut

d. Peraturan Pemerintah Dan Peraturan Daerah

Ketentuan-ketentuan yang ada di daerah tempat pembangunan pabrik.

e. Karakteristik Dari Lokasi

Struktur tanah cukup baik dan juga daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan, dan juga harga tanah.

Berdasarkan faktor – faktor diatas, daerah yang menjadi alternatif pilihan lokasi pendirian Pabrik Asam Asetat adalah di daerah Kawasan Industri Kendal (KIK), Jawa Tengah. KIK merupakan sebuah kawasan industri yang terbuka, baik bagi investor asing maupun dalam negeri. Dasar pemilihan lokasi pabrik yaitu sebagai berikut :

1. Ketersediaan bahan akan dilakukan import dari china yakni dari *Chinese National Petroleum Corporation* dikarenakan cukup dekat dengan pelabuhan. Maka dari itu daerah utara jawa yang dipilih karena jalur laut dari china ke utara jawa lebih dekat dibandingkan china menuju selatan jawa.
2. Daerah pemasaran
Daerah pemasaran yang mudah karena di Pulau Jawa masih dibutuhkan suplai asam asetat baik untuk industri maupun instansi tertentu.



3. Transportasi yang memadai karena kawasan industri kendal terletak sekitar 30 km dari sebelah barat Semarang (ibukota Jawa Tengah), 26 km dari Bandara Internasional Ahmad Yani, 10 km dari pelabuhan Kendal dan 30 km dari pelabuhan Tanjung Emas Semarang.
4. Iklim, posisi Indonesia di daerah tropis menyebabkan iklim di Indonesia memiliki dua iklim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Iklim yang terlalu panas mengakibatkan diperlukanya peralatan pendingin yang lebih banyak, sedangkan iklim yang terlalu dingin atau lembab mengakibatkan bertambahnya biaya konstruksi pabrik karena diperlukan perlindungan khusus pada alat-alat proses. Kendal mempunyai iklim tropis dengan temperatur 25-32°C dan curah hujan yang kecil sehingga Kendal cocok digunakan sebagai tempat berdirinya pabrik asam asetat ini.
5. Tenaga kerja, untuk mendapatkan tenaga kerja tidak akan mengalami kesulitan. Hal ini dikarenakan lokasi berada di wilayah industri di pulau Jawa. Dimana pulau Jawa merupakan pulau dengan kepadatan penduduk yang tinggi dan pengangguran yang cukup tinggi pula. Ditambah penempatan lokasi di Kawasan industri kendal yang baru sebagai tumpuan untuk mendorong perekonomian dan juga upah minimum regional (UMR) di Jawa Tengah masih cenderung rendah.
6. Tersedianya kebutuhan air, tenaga listrik, dan bahan bakar, dasar pemilihan wilayah yang dekat sungai, sehingga kebutuhan akan air cukup terpenuhi, tenaga listrik disuplai dari PLN dan Generator Set sehingga cukup aman. Bahan bakar juga cukup terjamin, karena wilayah yang dekat dengan dengan lintasan utama sehingga cukup mudah dalam pemasokan bahan bakar.