



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan disertai kemajuan telah menuntut bangsa Indonesia menuju arah industrialisasi. Untuk menuju kemandirian di bidang industri yang berfokus pada bidang kimia maka kebutuhan akan bahan-bahan kimia di dalam negeri perlu ditumbuhkan dan dikembangkan dalam pembangunan sektor industri. Salah satu industri kimia diantaranya adalah industri asam asetat.

Industri asam asetat di Indonesia merupakan salah satu industri kimia yang berprospek cukup baik. Industri asam asetat dikembangkan karena begitu luasnya penggunaan asam asetat sebagai bahan dasar pada industri kimia dasar, pembuatan plastik, industri farmasi, pembuatan cat, insektisida, bahan kimia untuk *fotografi*, *koagulan latex* serta pengasaman yang baik untuk minyak dan lain-lain. Juga digunakan sebagai bahan setengah jadi untuk membuat bahan-bahan kimia, seperti vinil asetat, selulosa asetat, asam asetat anhidrid, maupun kloro asetat.

Beberapa produsen asam asetat lokal, belum mampu memenuhi semua kebutuhan asam asetat dalam negeri. Sehingga industri-industri yang menggunakan asam asetat sebagai bahan baku masih memerlukan impor dari negara lain. Untuk mengurangi jumlah impor asam asetat, maka perlu pembangunan pabrik asam asetat lagi di Indonesia.

I.2 Sejarah Perkembangan

Asam asetat atau yang lebih dikenal dengan cuka. Dulu cuka dihasilkan oleh berbagai bakteri penghasil asam asetat, dan asam asetat merupakan hasil samping



PENDAHULUAN

dari pembuatan bir atau anggur. Penggunaan asam asetat sebagai pereaksi kimia juga sudah dimulai sejak lama. Pada abad ke-3 Sebelum Masehi, filsuf Yunani kuno *Theophrastos* menjelaskan bahwa cuka bereaksi dengan logam-logam membentuk berbagai zat warna, misalnya timbal putih, yaitu suatu zat hijau campuran dari garam-garam tembaga dan mengandung tembaga (II) asetat. Pada abad ke-8, ilmuwan Persia Jabir Ibnu Hayyan menghasilkan asam asetat pekat dari cuka melalui distilasi. Pada masa Renaisans, asam asetat glasial dihasilkan dari distilasi kering logam asetat. Pada 1847 kimiawan Jerman Hermann Kolbe mensintesis asam asetat dari zat anorganik untuk pertama kalinya. Sekarang ini, asam asetat diproduksi baik secara sintesis maupun secara fermentasi bakteri. Produksi asam asetat melalui fermentasi hanya mencapai sekitar 10% dari produksi dunia utamanya produksi cuka makanan. Aturan menetapkan bahwa cuka yang digunakan dalam makanan harus berasal dari proses biologis karena lebih aman bagi kesehatan.

Pembuatan asam asetat sintesis dalam skala Monsanto lebih sering menggunakan metode karbonilasi metanol. Ada dua macam proses pembuatan asam asetat dalam pabrik yakni proses Monsanto dan proses Cativa. Proses Monsanto menggunakan katalis kompleks Rhodium (*cis*-[Rh(CO)₂I₂]⁻), sedangkan proses Cativa menggunakan katalis Iridium ([Ir(CO)₂I₂]⁻) yang didukung oleh Ruthenium.

(Zulkarnain, 2017)

I.3 Sifat Fisika dan Sifat Kimia Bahan Baku dan Produk

I.3.1 Methanol

Sifat – Sifat Fisika dan Kimia:

Rumus Molekul : CH₃OH

Fase : Cair



PENDAHULUAN

Berat Molekul	: 32,042 gr/mol
Boiling Point	: 64,7 °C
Melting Point	: - 97,7 °C
Densitas Liquid	: 0,7864 gr/cm ³
Sifat Korosif	: Korosif
Sifat Racun	: Tidak beracun

I.3.2 Karbon Monoksida

Sifat – Sifat Fisika dan Kimia:

Rumus Molekul	: CO
Fase	: Gas
Berat Molekul	: 28,01 gr/mol
Boiling Point	: -191,5 °C
Freezing Point	: -205,1 °C
Densitas	: 1,250 gr/cm ³
Sifat Korosif	: Tidak korosif
Sifat Racun	: Tidak beracun

I.3.3 Asam Asetat (CH₃COOH)

Sifat-sifat Fisik dan Kimia:

Rumus Molekul	: CH ₃ COOH
---------------	------------------------



PENDAHULUAN

Fase	: Liquid
Berat Molekul	: 60,053 gr/mol
Boiling Point	: 117,9 °C
Freezing Point	: 16,6 °C
Densitas Liquid	: 1,051 gr/cm ³
Sifat Korosif	: Korosif
Sifat Racun	: Tidak beracun

(Perry, 2007)

I.4 Kapasitas Produksi

Data Import Asam Asetat :

Tahun	Import (Kg)
2013	106.611.626
2014	111.864.124
2015	83.260.998
2016	59.446.745
2017	69.372.268



PENDAHULUAN

Data Eksport Asam Asetat :

Tahun	Eksport (Kg)
2013	870
2014	612
2015	3.857
2016	66.737
2017	5.342

(Badan Pusat Statistik, 2018)

Analisa data import asam asetat:

Data(n)	Tahun(X)	Jumlah import pertahun(Y)	X.Y	X.X
1	2013	106.611.626	214.609.203.138	4.052.169
2	2014	111.864.124	225.294.345.736	4.056.196
3	2015	83.260.998	167.770.910.970	4.060.225
4	2016	59.446.745	119.844.637.920	4.064.256
5	2017	69.372.268	139.923.864.556	4.068.289
Σ	10075	430.555.761	867.442.962.320	20.301.135

Digunakan metode regresi linier:

$$y = a + b(x - \bar{x})$$

Dengan : $a = \bar{y}$ (rata-rata harga y : kapasitas)

\bar{x} = rata-rata harga x : (tahun)

$$= \frac{2013+2014+2015+2016+2017}{5} = 2015$$



PENDAHULUAN

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} \quad (n = \text{jumlah data}) \quad (x = \text{tahun})$$

Didapat : $a = 86.111.152,2$

$$b = \frac{867.442.962.320 - \frac{10.075 \times 430.555.761}{5}}{20.301.135 - \frac{10.075 \times 10.075}{5}}$$
$$= -12.689.609,5$$

Persamaan linier :

$$y = 86.111.152,2 + ((-12.689.609,5) - (x - 2015))$$

Pabrik direncanakan berproduksi pada tahun 2020, maka $x = 2020$, sehingga didapat kebutuhan pada tahun 2020 :

$$y = 86.111.152,2 + ((-12.689.609,5) - (x - 2015))$$
$$= 22.663.104,7 \text{ Kg/tahun}$$
$$= 22.663,1047 \text{ ton/tahun}$$

Untuk kapasitas pabrik pada tahun 2020 direncanakan 50.000 ton/tahun untuk mengurangi kebutuhan impor asam asetat dari luar negeri.



I.5 Lokasi dan Tata Letak Pabrik

1.5.1 Lokasi Pabrik

Dalam perencanaan suatu pabrik, penentuan lokasi suatu pabrik merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu pabrik. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis yaitu berdasarkan pada “*Return On Investment*”, yang merupakan persentase pengembalian modal tiap tahun.

Pemilihan lokasi secara geografis dapat memberikan pengaruh yang besar terhadap lancarnya kegiatan industri. Untuk itu pemilihan lokasi pabrik perlu dipertimbangkan agar memberikan keuntungan yang sebesar-besarnya bagi perusahaan. Pabrik asam asetat ini direncanakan didirikan di Bontang, Propinsi Kalimantan Timur.

Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut karena dengan mempertimbangkan faktor-faktor utama dan faktor-faktor khusus.

1.5.1.1 Faktor Utama

Faktor utama meliputi :

a. Bahan Baku

Bahan baku utama berupa methanol dan karbon monoksida dapat diperoleh di daerah tersebut. Hal ini karena Bontang terdapat pabrik Methanol, yaitu PT Methanol Industri dan CO dari PT Pupuk Kaltim. Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi suatu produksi sehingga pengadaannya harus benar-benar diperhatikan.

b. Pemasaran

Dengan melihat pangsa pasar yang prospektif maka produk ini bisa dikatakan memenuhi pangsa pasar tersebut. Distribusi dan pemasaran dari produk dapat



PENDAHULUAN

dilakukan melalui kota Surabaya dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surabaya sebagai Ibukota Propinsi Jawa Timur.

c. Utilitas

Sarana utilitas utama yang diperlukan bagi kelancaran produksi adalah air dan energi listrik. Untuk kebutuhan listrik dapat dipenuhi dengan adanya jaringan PLN sedang kebutuhan air dapat dipenuhi oleh pihak pengelola kawasan industri yang diperoleh dari sumber air tanah maupun pengolahan air laut.

d. Iklim dan Cuaca

Keadaan iklim dan cuaca di daerah lokasi pabrik pada umumnya baik, tidak terjadi angin ribut, gempa bumi maupun banjir.

1.5.1.2 Faktor Khusus

Faktor-faktor khusus meliputi :

a. Transportasi

Sistem transportasi yang dominan adalah laut dan udara sedangkan untuk transportasi darat tidaklah menjadi hambatan. Mengingat Bontang dekat dengan ibukota kabupaten yang hanya ditempuh sekitar 1,5 jam melalui transportasi laut.

b. Buangan Pabrik

Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting, karena pabrik ini tidak membuang sisa-sisa proses produksi yang mengandung bahan yang berbahaya karena air buangan pabrik telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan penerima air buangan.



PENDAHULUAN

c. Tenaga Kerja

Penyediaan tenaga kerja di Kalimantan Timur tidak sulit karena dari tahun ketahun angka tenaga kerja selalu bertambah. Dari data Badan Pusat Statistik Provinsi Kaltim keadaan ketenagakerjaan Kalimantan Timur pada bulan Agustus 2017 diketahui bahwa jumlah angkatan kerja mencapai 1.654.964 orang.

d. Kebijakan Pemerintah

Pendirian pabrik perlu mempertimbangkan faktor kepentingan pemerintah yang terkait di dalamnya kebijaksanaan pengembangan industri dan hubungan dengan pemerataan kesempatan kerja dan hasil pembangunan.

e. Karakteristik dari lokasi

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

f. Perluasan Lahan

Faktor ini berkaitan dengan pengembangan pabrik lebih lanjut. Bontang merupakan kawasan industri sehingga lahan di daerah tersebut telah disiapkan untuk pendirian dan pengembangan suatu pabrik.

g. Sarana dan Prasarana

Pendirian pabrik di daerah dengan mempertimbangkan bahwa di daerah tersebut telah memiliki sarana dan prasarana yang meliputi jalan, bank, jaringan telekomunikasi, sarana pendidikan, dan hiburan sehingga dapat meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan.



1.5.2 Tata letak pabrik

Dasar perencanaan tata letak pabrik harus diatur sehingga didapatkan :

- a. Konstruksi yang efisien.
- b. Pemeliharaan yang ekonomis.
- c. Operasi yang baik.
- d. Dapat menimbulkan kegairahan kerja dan menjamin keselamatan kerja yang tinggi.

Untuk mendapatkan tata letak pabrik yang baik harus dipertimbangkan beberapa faktor, yaitu :

- a. Tiap-tiap alat diberikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharannya.
- b. Setiap alat disusun berurutan menurut fungsi masing-masing sehingga tidak menyulitkan aliran proses.
- c. Untuk daerah yang mudah menimbulkan kebakaran ditempatkan alat pemadam kebakaran.
- d. Alat kontrol yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator.
- e. Tersedianya tanah atau areal untuk perluasan pabrik.

Dalam pertimbangan pada prinsipnya perlu dipikirkan mengenai biaya instalasi yang rendah dan sistem manajemen yang efisien. Tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah utama, yaitu :

- a. Daerah proses

Daerah ini merupakan tempat proses. Penyusunan perencanaan tata letak peralatan berdasarkan aliran proses. Daerah proses diletakkan ditengah-tengah pabrik, sehingga memudahkan supply bahan baku dari gudang persediaan dan pengiriman



PENDAHULUAN

produk kedaerah penyimpanan, serta memudahkan pengawasan dan perbaikan alat-alat.

b. Daerah penyimpanan (Storage Area)

Daerah ini merupakan tempat penyimpanan hasil produksi yang pada umumnya dimasukkan kedalam tangki atau drum yang sudah siap dipasarkan.

c. Daerah pemeliharaan pabrik dan bangunan

Daerah ini merupakan tempat melakukan kegiatan perbaikan dan perawatan peralatan, terdiri dari beberapa bengkel untuk melayani permintaan perbaikan dari pabrik dan bangunan.

d. Daerah utilitas

Daerah ini merupakan tempat penyediaan keperluan pabrik yang berhubungan dengan utilitas yaitu air, steam, brine dan listrik.

e. Daerah Administrasi

Merupakan pusat dari semua kegiatan administrasi pabrik dalam mengatur operasi pabrik serta kegiatan-kegiatan lainnya.

f. Daerah Perluasan

Digunakan untuk persiapan jika pabrik mengadakan perluasan dimasa yang akan datang. Daerah perluasan ini terletak dibagian belakang pabrik.

g. Plant Service

Plant Service meliputi bengkel, kantin umum dan fasilitas kesehatan/poliklinik. Bangunan-bangunan ini harus ditempatkan sebaik mungkin sehingga memungkinkan terjadinya efisiensi yang maksimum.

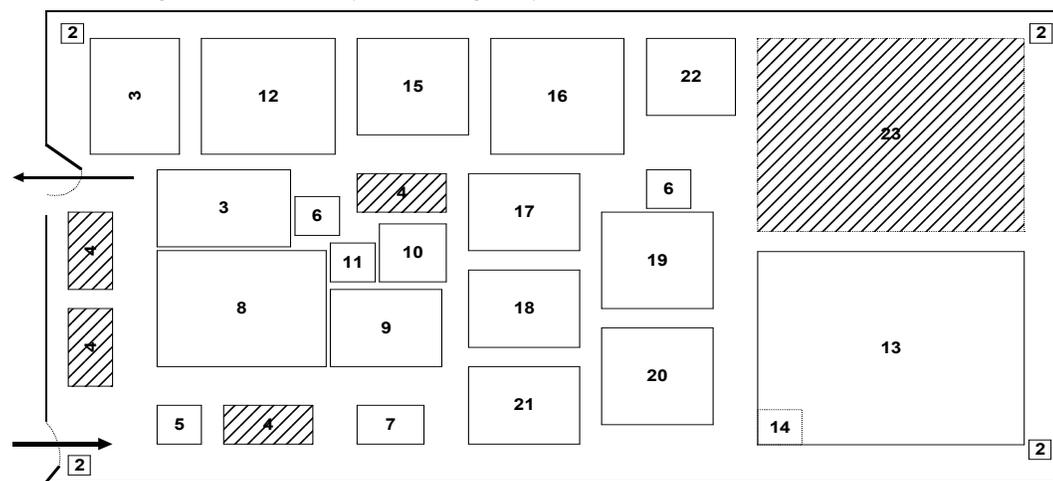


PENDAHULUAN

h. Jalan Raya

Untuk memudahkan pengangkutan bahan baku maupun hasil produksi, maka perlu diperhatikan masalah transportasi. Salah satu sarana transportasi yang utama adalah jalan raya.

Gambar Lay Out Pabrik (Plant Layout)



(Skala = 1 : 100)

Keterangan Gambar :

No.	Jenis Bangunan	Ukuran, (m)			Luas, (m ²)
1.	Jalan Aspal				2350
2	Pos Keamanan	5	x	5	25
3	Parkir	20	x	30	600
4	Taman	20	x	10	200
5	Timbangan Truk	10	x	10	100
6	Pemadam Kebakaran	10	x	10	100
7	Bengkel	15	x	15	225



PENDAHULUAN

No.	Jenis Bangunan	Ukuran, (m)			Luas, (m ²)
8	Kantor	30	x	40	1.200
9	Perpustakaan	25	x	20	500
10	Kantin	15	x	15	225
11	Poliklinik	10	x	10	100
12	Mushola	30	x	30	900
13	Ruang Proses	90	x	70	6.300
14	Ruang Control	10	x	10	100
15	Laboratorium	25	x	25	625
16	Unit Pengolahan Air	30	x	30	900
17	Unit Pembangkit Listrik	25	x	20	500
18	Unit Boiler	25	x	20	500
19	Storage Produk	25	x	25	625
20	Storage Bahan Baku	25	x	25	625
21	Gudang	25	x	25	625
22	Utilitas	20	x	20	400
23	Daerah Perluasan	90	x	70	5.600



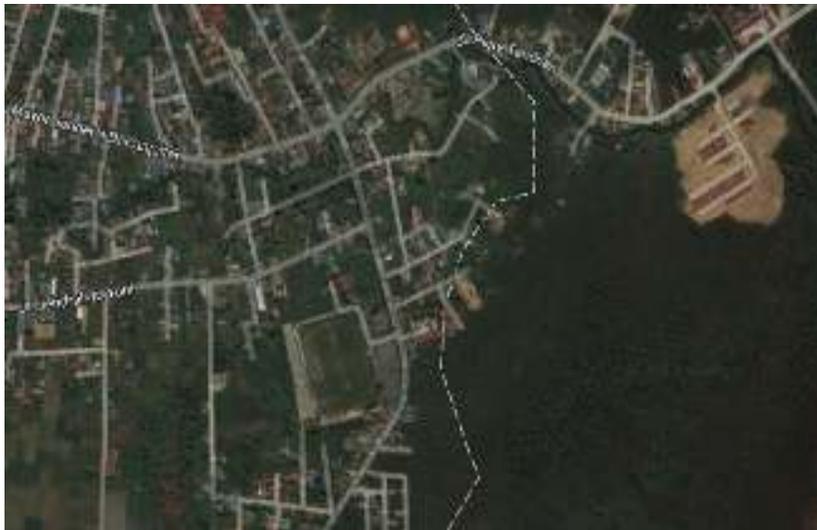
PENDAHULUAN

Gambar Peta Lokasi Pabrik

Peta Lokasi : google map



Geografi Lokasi via satelit(google-earth) :





PENDAHULUAN
