



Proposal Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara yang terus berkembang memiliki potensi yang besar dalam mengembangkan sektor dalam negeri termasuk sektor perindustrian. Pengembangan sektor perindustrian ini dapat dilakukan dengan mengurangi angka impor dan menciptakan komoditas ekspor baru untuk menghemat atau menambah pendapatan kas negara. Salah satu komoditas impor yang dapat dijadikan peluang ekspor Indonesia yakni produksi asam oksalat dihidrat. Badan Pusat Statistik (2025) mencatat tingkat impor asam oksalat dihidrat Indonesia dari tahun 2021 sampai 2024 cenderung meningkat, hal tersebut sejalan dengan banyaknya permintaan asam oksalat dihidrat dari berbagai sektor industri. Sehingga, pabrik asam oksalat dihidrat memiliki peluang untuk didirikan dengan tujuan memenuhi kebutuhan asam oksalat dalam negeri dan juga dapat di ekspor ke Negara tetangga yang letak geografisnya masih berdekatan dengan Indonesia.

Asam Oksalat atau Asam Etanadioat merupakan asam dikarboksilat yang paling sederhana, dimana atom C nya masing-masing mengikat 1 gugus hidroksil dengan rumus $H_2C_2O_4$. Asam Oksalat merupakan asam lemah dan larut dalam air. Asam oksalat terdiri dari asam oksalat anhidrat dengan berat molekul 90,04 gr/mol dan asam oksalat dihidrat ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) yang beredar di pasaran berbentuk kristal dengan berat molekul 126,07 g/mol. Asam oksalat dihidrat mengandung 71,42% asam oksalat anhidrat dan 28,58% air (Kirk, R.E and Othmer, 1997).

Asam oksalat pertama kali diproduksi oleh Carl W. Scheele pada tahun 1776 dengan cara mengoksidasi karbohidrat (glukosa) dengan asam nitrat. Oksidasi karbohidrat ini merupakan metode tertua untuk pembuatan asam oksalat. Namun tidak berhasil dikembangkan menjadi produk komersial hingga kuartal kedua abad dua puluh. Adanya kemajuan teknis dalam pembuatan asam nitrat memungkinkan keberhasilan pengembangan metode ini menjadi sukses. Sehingga pada akhir Perang Dunia Kedua I.G. Faben Jerman berhasil menghasilkan 150 ton asam oksalat per tahun (Kirk, R.E and Othmer, 1997).



Proposal Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

Asam oksalat dibuat dengan mengoksidasi karbohidrat seperti glukosa, pati, dekstrin, molase, umbi dan lainnya dengan asam nitrat. Pemilihan bahan baku tergantung pada ketersediaan ekonomi dan karakteristik pengoperasian proses. Diantara bahan baku yang umum tersedia di Indonesia salah satunya adalah umbi porang. Tanaman Porang (*Amorphallus mulleri Blume*) berasal dari daerah tropis dan di Indonesia tersebar dikawasan Sumatera, Jawa, Madura, Bali dan NTB). Tanaman porang mengandung pati sebesar 76,5%, protein 9,20%, serat 25%, lemak 0,20%, serta mengandung senyawa glukomanan 14-35% dan mengandung kristal asam oksalat yang cukup tinggi. Sehingga umbi porang dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan industri salah satunya pembuatan asam oksalat (Masniawati et al., 2023).

I.2 Alasan Pendirian Pabrik

Asam oksalat dihidrat dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku utama maupun bahan pendukung pada industri tertentu. Asam oksalat dihidrat dapat digunakan sebagai *metal treatment*, *oxalate coating*, pembersih tenun dan zat pewarna mol dan sebagainya. Perencanaan pabrik asam oksalat dihidrat ini memiliki tujuan utama yaitu memenuhi kebutuhan dalam negeri yang meningkat setiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik (2025) kebutuhan asam oksalat dihidrat dalam negeri meningkat setiap tahunnya, pada tahun 2021 kebutuhan asam oksalat dihidrat dalam negeri sebesar 40.988 ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2022 kebutuhan asam oksalat dihidrat dalam negeri sebesar 46.783 ton dan diperkirakan pada tahun 2029 kebutuhan asam oksalat dihidrat di Indonesia menjadi 88.996 ton. Kebutuhan asam oksalat dihidrat yang meningkat tiap tahunnya menyebabkan pemerintah harus melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan tersebut, dikarenakan di Indonesia sendiri masih belum ada pabrik yang memproduksia asam oksalat dihidrat. Pendirian pabrik asam oksalat dihidrat ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan asam oksalat dihidrat di Indonesia. Selain itu, pembangunan industri asam oksalat dihidrat dapat menciptakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan devisa negara. Pada akhirnya hal-hal tersebut bertujuan untuk menumbuhkan perekonomian Indonesia.



Proposal Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

1.3 Aspek Ekonomi

Kebutuhan Asam Oksalat Dihidrat di Indonesia terus meningkat setiap tahun. Penentuan kapasitas menggunakan *discount method*, penentuan kapasitas produksi pabrik didasarkan pada beberapa faktor, yaitu kapasitas ketersediaan bahan baku, data produksi, konsumsi, impor, ekspor, serta kapasitas pabrik Asam Oksalat Dihidrat lain yang telah beroperasi terlebih dahulu. Asam Oksalat Dihidrat diimpor untuk memenuhi kebutuhan produksi di Indonesia. Nilai impor Asam Oksalat Dihidrat cukup tinggi pada tahun 2020-2024. Berikut data impor dan ekspor Asam Oksalat Dihidrat di Indonesia.

Tabel I. 1 Data impor asam oksalat Dihidrat di Indonesia

Tahun	Jumlah Impor (Ton/Tahun)
2020	32.456,48
2021	40.988,14
2022	46.783,56
2023	53.170,41
2024	57.017,96
Total	230.416,54

(Badan Pusat Statistik,2025)

Tabel I. 2 Data ekspor asam oksalat Dihidrat di Indonesia

Tahun	Jumlah Ekspor (Kg/Tahun)
2020	-
2021	-
2022	-
2023	-
2024	0,12

(Badan Pusat Statistik, 2025)

Berdasarkan Berdasarkan data impor Asam Oksalat Dihidrat pada tahun 2020 – 2024 menunjukkan bahwa mengalami kenaikan setiap tahun. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah permintaan Asam Oksalat Dihidrat di Indonesia



Proposal Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

yang masih dipenuhi dengan impor dari luar negeri, sehingga Nilai impor tersebut diharapkan dapat dipenuhi dengan adanya pembangunan pabrik Asam Oksalat Dihidrat dalam negeri atau di Indonesia. Sedangkan data ekspor Asam Oksalat Dihidrat pada tahun 2020-2024 hanya ada di tahun 2024. Hal ini dikarenakan tidak ada pabrik yang memproduksi ekspor Asam Oksalat Dihidrat di Indonesia dan hanya menjual kembali ekspor Asam Oksalat Dihidrat yang telah impor. Nilai ekspor tersebut akan mengalami penurunan apabila tidak didirikan pabrik ekspor Asam Oksalat Dihidrat. Pendirian pabrik harus didasari dari jumlah kebutuhan yang harus dipenuhi yaitu bahwa jumlah ekspor pada tahun pabrik dibangun dengan konsumsi dalam negeri lebih besar dari produksi pabrik di dalam negeri dan nilai impor tahun pabrik dibangun ($(m_4 + m_5) > (m_1 + m_2)$), sehingga dapat diketahui kebutuhan produk yang harus dipenuhi. Persamaan dari discount methode ini yaitu :

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

Keterangan :

m_1 : nilai impor tahun pabrik dibangun = 0 (Ton)

m_2 : produksi pabrik didalam negeri (Ton/tahun)

m_3 : kebutuhan produksi tahun pabrik dibangun (Ton/tahun)

m_4 : nilai ekspor tahun pabrik dibangun (Ton/tahun)

m_5 : nilai konsumsi dalam negeri tahun terakhir (Ton/tahun)

Penentuan nilai m_4 dan m_5 menggunakan rumus (2), seperti berikut :

$$m = P(1 + i)^n \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

Keterangan :

m : jumlah produk pada tahun pabrik dibangun (Ton)

P : besar impor tahun terakhir (Ton)

i : rata - rata kenaikan impor / ekspor tiap tahun (%)

n : selisih tahun terakhir dengan tahun pabrik dibangun



Proposal Pra Rancangan
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

Penentuan nilai m4 dan m5 menggunakan persamaan (2)

Tabel .3 Data Kebutuhan Asam Oksalat di Indonesia

Tahun	Impor (kg)	Impor (Ton)	Pertumbuhan Impor
2020	30.456.480	30.456,48	
2021	33.988.140	33.988,14	0,116
2022	34.783.560	34.783,56	0,023
2023	36.170.410	36.170,41	0,040
2024	39.017.960	39.017,96	0,079
Rata-Rata			0,064

(Badan Pusat Statistik, 2025)

Tabel I.4 Data Ekspor Asam Oksalat

Tahun	Ekspor (Kg)	Ekspor (Ton)	Pertumbuhan Ekspor
2020	0	0	
2021	0	0	0,000
2022	0	0	0,000
2023	0	0	0,000
2024	0,120	0,00012	0,000
Rata-Rata			0,000

(Badan Pusat Statistik, 2025)

Penentuan m4

$$m4 = P(1 + i)^n$$

$$m4 = 0(1 + 0,00012\%)^{2029-2024}$$

$$m4 = 0,00012 \text{ ton/tahun} \quad \text{----- (3)}$$

Penentuan m5

$$m5 = P(1 + i)^n$$

$$m4 = 39017,96(1 + 0,079)^{2029-2024}$$

$$m4 = 53.329,94 \text{ ton/tahun} \quad \text{----- (4)}$$



Proposal Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

Setelah nilai m_4 dan m_5 diketahui, maka nilai m_3 dapat ditentukan dengan mengasumsikan nilai m_1 adalah nol atau tidak ada impor ditahun pabrik dibangun karena dianggap telah memenuhi kebutuhan produksi dan nilai m_2 adalah nol, karena produksi sal amoniak atau ammonium klorida secara khusus di indonesia belum ada, sehingga penentuan nilai kapasitas produksi (m_3) menggunakan persamaan (1)

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

$$m_3 = (0,00012 + 53.329,94) - (0 + 0)$$

$$m_3 = 53.329,94 \text{ ton/tahun}$$

Dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku dan faktor lainnya, maka pabrik Asam Oksalat Dihidrat yang akan dibangun pada tahun 2029 adalah 53.329,94 ton/tahun yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan asam oksalat dihidrat dalam negeri. Pendirian pabrik asam oksalat dihidrat dari tepung porang ini juga dapat memaksimalkan pemanfaatan pati tepung porang.

Pada prarancangan pabrik asam oksalat dihidrat ini direncanakan berdiri pada tahun 2029, berkapasitas 55.000 ton/tahun, dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Belum adanya pabrik asam oksalat dihidrat di Indonesia
2. Pemenuhan kebutuhan dalam negeri sehingga industri pemakai asam oksalat tidak perlu impor dari luar negeri yang berarti menghemat devisa Negara



Proposal Pra Rancangan
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

1.4 Analisa Ekonomi

No	Komponen	BM (gr/mol)	Harga (Rp/kg)
1.	C ₆ H ₁₀ O ₆	180	Rp. 4.000
2.	HNO ₃	63,02	Rp. 5.000
3.	(COOH)	90,3	Rp. 75.000
4.	NO		-
5.	H ₂ O		-

Konversi 98%

Basis: 1 kmol glukosa



$$\begin{array}{ccccccc} m & 1 & 6 & - & - & - \\ r & 0,98 & 5,88 & 2,94 & 5,88 & 5,88 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} s & 0,02 & 0,12 & 2,94 & 5,88 & 5,88 \end{array}$$

- $n C_6H_{10}O_6 = n \text{ mula-mula} \times \% \text{ konversi}$
 $= 1 \times 98\%$
 $= 0,98$

- Harga kebutuhan C₆H₁₀O₆ :

$$\begin{aligned} m C_6H_{10}O_6 &= n \times BM \\ &= 1 \text{ mol} \times 180 \text{ gr/mol} \\ &= 180 \text{ gr/mol} \\ &= 0,18 \text{ kg/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga / kg} &= m \times \text{Harga} \\ &= 0,18 \text{ kg/mol} \times \text{Rp. } 4.000 \\ &= \text{Rp. } 720 \end{aligned}$$

- Harga kebutuhan HNO₃ :

$$\begin{aligned} m HNO_3 &= n \times BM \\ &= 6 \text{ mol} \times 63,02 \text{ gr/mol} \end{aligned}$$



Proposal Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

$$= 378,12 \text{ gr/mol}$$

$$= 0,37812 \text{ kg/mol}$$

$$\text{Harga / kg} = m \times \text{Harga}$$

$$= 0,37812 \text{ kg/mol} \times \text{Rp. } 5000$$

$$= \text{Rp. } 1.890$$

- Harga Kebutuhan (COOH) :

$$m (\text{COOH}) = n \times BM$$

$$= 2,94 \text{ mol} \times 126 \text{ gr/mol}$$

$$= 370,44 \text{ gr/mol}$$

$$= 0,37044 \text{ kg/mol}$$

$$\text{Harga / kg} = m \times \text{Harga}$$

$$= 0,37044 \text{ kg/mol} \times \text{Rp. } 75000$$

$$= \text{Rp. } 27.783$$

- Profit = Harga Produk – Harga Bahan Baku
= Rp. 27.783 – (Rp. 720 + Rp. 1890)
= Rp. 27.783 – Rp. 2.610
= Rp. 25.173 / kg

1.5 Spesifikasi Bahan Baku

1.5.1 Bahan Baku

1. Tepung Porang

Karakter fisik tepung porang adalah mempunyai warna yang putih kecoklatan, beraroma khas tepung, berbentuk serbuk halus dan memiliki rasa yang cenderung asin. Tepung porang juga mengandung Kristal asam oksalat yang tinggi sebesar 0,19 %. Komposisi kimia tepung porang disajikan dalam tabel berikut :



Proposal Pra Rancangan
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

Tabel I. 5 Karakteristik Kimia Tepung Porang

No	Komposisi Kimia	Percentase (%)
1	Peotein	5-14
2	Lemak	0,94
3	Air	13
4	Abu	4
5	Karbohidrat	90,65

(PT, Rajawali Penta Nusantara, 2025)

2. Asam Nitrat

- a. Rumus molekul : HNO_3
- b. Berat Molekul : 63,02 g/gmol
- c. Specific gravity : 1,502
- d. Titik didih : 86 °C
- e. Titik beku : -42°C
- f. Tekanan uap : 48 mmHg (20 °C)
- g. Warna : Cairan tidak berwarna
- h. Bau : Memiliki bau yang menyengat

(PT Pupuk Kaltim, 2025)

3. Asam Sulfat

- a. Rumus molekul : H_2SO_4
- b. Berat molekul : 98,08 g/gmol
- c. Specific gravity : 1,841 (18 °C/ 4 °C)
- d. Titik didih : 340 °C
- e. Titik beku : 10,35 °C
- f. Tekanan uap : 1 mmHg (145,8 °C)
- g. Warna : Cairan kental tidak berwarna
- h. Bau : Tidak berbau
- i. Sangat korosif dan reaktif

(PT. Petrokimia Gresik, 2025)



Proposal Pra Rancangan
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

4. Vanadium Pentoksida

- a. Rumus molekul : V_2O_5
- b. Berat molekul : 181,90 g/gmol
- c. Specific gravity : 3,357 (18 °C/ 4 °C)
- d. Titik didih : 1750 °C
- e. Titik lebur : 690 °C
- f. Tekanan uap : 0 mmHg (20 °C)

(Perry ed. 8th, 2008)

- g. Fase : Merupakan serbuk
- h. Warna : Kuning kemerahan
- i. Bau : Tidak berbau
- j. Kelarutan dalam air sangat kecil (0,8%)

(PT. Merck Industrial, 2025)

5. Ferric Sulfat

- a. Rumus Molekul : $Fe_2(SO_4)_3$
- b. Berat Molekul : 399,88 g/gmol
- c. Specific Gravity : 3,097
- d. Titik Lebur : 480°C
- e. Warna : Putih

(PT. Nebraska Pratama, 2025)



Proposal Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

I.4.2 Produk

1. Asam Oksalat Dihidrat
 - a. Rumus molekul : HOOCOOH.2H₂O
 - b. Berat molekul : 126,07 g/gmol
 - c. Specific gravity : 1,65 (18,5 °C/ 4 °C)
 - d. Titik didih : 149 °C
 - e. Titik leleh : 101,5 °C
 - f. Tekanan uap : <0,001 mmHg (20°C)
 - g. Warna : Tidak Berwarna
 - h. Bentuk : Kristal
 - i. Solubility, water : Larut

(Perry ed. 8th, 2008)

1.6 Pemilihan Lokasi dan Tata letak

1.6.1 Lokasi Pendirian Pabrik

Letak geografis suatu pabrik mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap keberhasilan suatu perusahaan. Penentuan lokasi pabrik juga ditinjau dari segi proses *incoming*, produksi, dan distribusi. Sehingga harus dipilih lokasi yang tepat agar tidak terjadi kesulitan nantinya. Terdapat beberapa faktor yang dapat menjadi acuan dalam penentuan lokasi pabrik diantaranya :

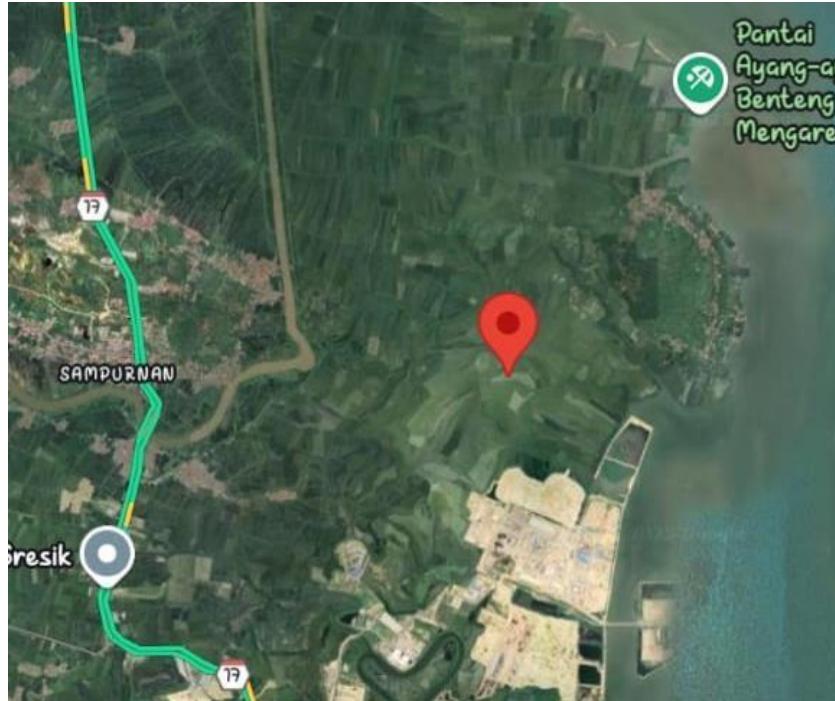
- a. Tersedianya bahan baku
- b. Pemasaran produk
- c. Transportasi
- d. Tenaga kerja
- e. Faktor penunjang lain

Berdasarkan tinjauan tersebut maka lokasi pabrik asam oksalat dihidrat ini dipilih dikawasan Manyarrejo, Kec. Manyar, Kab. Gresik Jawa Timur



Proposal Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”



Gambar I. 1 Lokasi Pabrik Asam Oksalat

Pemilihan lokasi tersebut dengan alasan seperti dibawah ini :

a. Bahan Baku

Bahan baku asam oksalat dihidrat terdiri dari tepung porang, asam sulfat, asam nitrat, dan vanadium pentaoksida. Tepung porang yang digunakan adalah hasil dari PT. Rajawali Penta Nusantara dengan kapasitas 43.000 ton/tahun yang beralamat di Jl. Raya Ambeng Ambeng, Watangrejo, Kec. Duduksampeyan, Gresik Jawa Jimur. Opsi lain mengambil dari pabrik penepungan porang Kediri yang berkapasitas sekitar 5.500 ton/tahun. Pabrik penepungan porang Kediri ini beralamat di Templek, Gadungan, Kec. Puncu, Kab. Kediri Jawa Timur. Bahan baku kedua yaitu asam nitrat didapat dari PT Pupuk Kaltim dengan kapasitas produksi 60.000 ton/tahun. Bahan baku pendukung Asam sulfat dari PT. Petrokimia Gresik dengan kapasitas 1.170.000 ton/tahun. Bahan pendukung kedua vanadium pentaoksida



Proposal Pra Rancangan **“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”**

diperoleh dari PT. Insoclay Acidatama Indonesia. Bahan pendukung ketiga Ferric Sulfat diperoleh dari PT. Nebraska Pratama.

b. Pemasaran produk

Kebutuhan asam oksalat dihidrat di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan banyaknya industri yang menggunakannya. Industri yang membutuhkan asam oksalat sebagai bahan baku diantaranya industri tekstil dan pencelupan, industri logam dan pertambangan, industri kimia dan farmasi, industri pembersih dan detergen. Karena banyak industri yang membutuhkan asam oksalat sebagai bahan baku pemilihan lokasi ini dapat dipasarkan dengan mudah lewat jalur darat dan laut melalui jalur, Gresik-Surabaya, Surabaya-Pasuruan yang merupakan kawasan industri besar di Indonesia.

c. Transportasi

Transportasi memiliki pengaruh terhadap besarnya biaya yang dikeluarkan. Pabrik yang akan didirikan di Manyarrejo, Kec. Manyar, Kab. Gresik Jawa Timur memiliki jarak relatif dekat dengan jalur darat maupun laut. Jalur darat dekat dengan Jalan Raya Deandles (Jalan Nasional Pantai Utara) yang menghubungkan dengan Kabupaten Lamongan, terdapat juga Jalan Tol Gresik – Surabaya (waktu tempuh 30 menit). Untuk transportasi udara dapat dipenuhi dengan adanya bandara udara Juanda di Sidoarjo.

d. Tenaga kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang penting karena dapat menentukan berhasil tidaknya suatu perusahaan mencapai tujuannya. Sehingga perlu diperhatikan dalam pemilihan tenaga kerja dihubungkan dengan lokasi pabrik yang akan dipilih. Tenaga kerja yang akan direkrut dapat dibuka untuk masyarakat sekitar dengan mengedepankan kompetensi sesuai dengan kebutuhan.



Proposal Pra Rancangan **“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”**

e. Faktor Penunjang lain

Faktor-faktor lain yang penting untuk pabrik yaitu unit utilitas. Air merupakan hal penting untuk proses dan sanitasi. Air akan diambil dari sumber air yang letaknya tidak jauh dari lokasi pabrik dengan melakukan pengolahan air terlebih dahulu. Dikarenakan lokasi pabrik yang direncanakan dekat dengan aliran sungai bengawan solo yang terletak disebelah timur, maka persoalan penyediaan air tidak akan mengalami kesulitan. Dan untuk listrik dan bahan bakar, untuk listrik akan disupply dari PT. PLN (Persero) dan bahan bakar akan menggunakan Fuel Oil yang diperoleh dari PT. Pertamina (Persero). Selain itu di daerah Manyar Kabupaten Gresik yang beriklim tropis cukup baik untuk kegiatan industri dan jarang terjadi badai angin, gempa bumi dan banjir berdasarkan data kabupaten gresik.

1.6.2 Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik merupakan peletakan bangunan dan peralatan di dalam pabrik sedemikian rupa sehingga pabrik dapat berjalan dan berhasil. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi dalam pemilihan letak pabrik yang baik yaitu :

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