



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri sebagai bagian dari upaya pembangunan ekonomi jangka panjang bertujuan untuk membangun struktur ekonomi yang lebih kuat dan seimbang, dengan fokus pada industri yang maju, didukung oleh sektor-sektor lain yang solid. Dalam konteks globalisasi perdagangan, kita didorong untuk lebih teliti dalam menemukan inovasi baru agar produk yang dihasilkan memiliki pangsa pasar, daya saing yang tinggi, serta efektif dan efisien, sambil tetap memperhatikan aspek ramah lingkungan. Inovasi dalam sektor industri, terutama di bidang kimia, terus ditingkatkan dengan pengembangan berbagai produk kimia, termasuk produk antara, untuk memenuhi permintaan konsumen. Produk antara yang dihasilkan oleh industri domestik dianggap sangat menguntungkan karena dapat mengurangi ketergantungan pada ekspor dari luar negeri, sehingga membantu mengurangi pengeluaran devisa negara untuk impor. Salah satu contoh bahan kimia antara yang penting adalah Etil Asetat.

Etil asetat adalah senyawa yang banyak digunakan sebagai pelarut dalam industri cat dan tinta. Selain itu, senyawa ini juga sering dimanfaatkan dalam industri kosmetik dan parfum. Dengan rumus molekul $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, etil asetat merupakan salah satu jenis pelarut yang memiliki berbagai kegunaan dan pasar yang luas. Etil asetat berfungsi sebagai pemberi aroma buah dan rasa dalam produk seperti es krim, kue, kopi, teh, serta parfum. Selain itu, etil asetat juga digunakan dalam industri tinta cetak, cat dan tiner, lem, film PVC, polimer cair dalam industri kertas, serta berbagai industri penyerap lainnya, termasuk industri farmasi (Ersingun, 2024).

Industri etil asetat di Indonesia merupakan salah satu sektor kimia yang memiliki prospek cerah. PT. Indo Acidatama, Tbk adalah satu-satunya produsen etil asetat di Indonesia dengan kapasitas 7.920 ton/tahun (PT. Indo Acidatama Tbk, 2024). Adapun pabrik etil asetat yang pernah beroperasi di Indonesia yaitu PT. Showa Esterindo Indonesia yang merupakan anak perusahaan Showa Denko



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

dengan kapasitas produksi 50.000 ton/tahun (ICIS,2024). Akan tetapi, pada tahun 2014 perusahaan tersebut tidak lagi beroperasi karena permasalahan kenaikan harga bahan baku yang kemudian mengakibatkan harga produk tidak dapat bersaing di pasaran. Penutupan salah satu pabrik etil asetat tersebut mengakibatkan pemenuhan permintaan dalam negeri semakin menurun, sehingga Indonesia masih harus mengimpor etil asetat dari luar negara. Oleh karena itu, untuk mengurangi konsumsi impor etil asetat maka kami merancang pendirian pabrik ini di dalam negeri dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan industri pemakaian etil asetat lokal dan menembus pasar ekspor.

I.2 Kegunaan Produk

Etil asetat adalah senyawa organik dengan rumus empiris $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. Senyawa ini merupakan ester dari asam asetat dan etanol yang berwujud cairan tidak berwarna. Berikut ini beberapa kegunaan etil asetat:

1. Industri pewarna/cat

Dalam industri cat, etil asetat digunakan sebagai bahan pelarut dalam produksi cat agar produk akhir yang dihasilkan mudah diaplikasikan dan cepat kering.

2. Industri lem

Dalam industri lem, etil asetat digunakan sebagai bahan pelarut dalam produksi lem agar produk memiliki daya rekat lem yang baik.

3. Industri tinta cetak

Dalam industri tinta cetak, etil asetat digunakan sebagai bahan pelarut dalam produksi tinta cetak, memfasilitasi pencampuran bahan dan meningkatkan viskositas tinta agar produk akhir yang dihasilkan mudah diaplikasikan.

4. Industri farmasi

Dalam industri farmasi, etil asetat digunakan sebagai bahan ekstraksi yang digunakan dalam pemulihan senyawa farmasi melalui teknik kromatografi

5. Sebagai bahan baku dalam produksi resin dalam industri elektronik

6. Sebagai pengganti metanol pada produksi biodiesel

(Loser, 2014)



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

I.3 Alasan Pendirian Pabrik

Etil asetat dapat dimanfaatkan dalam berbagai sektor industri di Indonesia. Hal ini diperkuat dengan pemanfaatan etil asetat dalam produksi cat, parfum, kosmetik, lem, tinta cetak dan resin. Banyaknya kegunaan tersebut tidak sebanding dengan produksi etil asetat yang ada di Indonesia. Berikut beberapa industri yang memproduksi etil asetat dari berbagai negara.

Tabel I. 1 Kapasitas Pabrik Etil Asetat di Dunia

No.	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
1.	PT. Indo Acidatama, Tbk	Indonesia	7.920
2.	PT. Showa Esterindo Indonesia	Indonesia	50.000
3.	Jiangu Sopo	Zhenjiang, China	500.000
4.	Jubilant	Maharashtra & Uttar Pradesh, India	150.000
5.	Japan Ethyl Acetate	Oita, Jepang	100.000
6.	Korea Alcohol	Ulsan, Korea Utara	130.000
7.	Celanese	Cangrejera, Mexico	139.000
8.	Eastman Chemical	Longview, Texas, Amerika Serikat	32.000

(ICIS, 2024)

Berdasarkan Tabel I.1 hanya terdapat dua industri di Indonesia yang memproduksi etil asetat yaitu PT. Indo Acidatama, Tbk dengan kapasitas produksi 7.920 ton/tahun dan PT. Showa Esterindo Indonesia dengan kapasitas produksi 50.000 ton/tahun. Namun, sejak tahun 2014 PT. Showa Esterindo Indonesia tidak lagi beroperasi karena permasalahan kenaikan harga bahan baku. Oleh karena itu, saat ini Indonesia hanya mengandalkan produksi etil asetat dari satu perusahaan saja yaitu PT. Indo Acidatama, Tbk. Kapasitas produksi dari perusahaan tersebut



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

tidak sebanding dengan besarnya kebutuhan dalam pemanfaatan etil asetat pada industri cat, parfum, kosmetik, lem, tinta cetak dan resin yang ada di Indonesia. Hal ini menyebabkan terjadinya tingginya angka impor etil asetat dari berbagai negara sehingga menjadi alasan pabrik ini akan didirikan.

I.4 Analisis Ekonomi

Kebutuhan etil asetat di Indonesia terus meningkat seiring dengan pesatnya perkembangan industri kimia. Saat ini, kebutuhan tersebut masih sangat bergantung pada impor dari negara lain. Oleh karena itu, pendirian pabrik etil asetat di Indonesia menjadi sangat penting. Ini akan membantu industri lain dalam menyediakan bahan baku etil asetat dan juga dapat dimanfaatkan di sektor farmasi, pertanian, serta berpotensi untuk diekspor. Mengingat peranannya yang signifikan, permintaan terhadap etil asetat terus meningkat setiap tahun. Tujuan dari pendirian pabrik ini adalah untuk menjadikan etil asetat sebagai komoditas ekspor, memenuhi kebutuhan dalam negeri, dan mengurangi tingkat impor. Berikut tabel yang berisi harga bahanbaku dan produk yang dihasilkan sebagai data penunjang.

Tabel I. 2 Harga Bahan Baku dan Produk

No.	Bahan	Harga (per kg)
1.	Etil alkohol	Rp. 15.000
2.	Asam asetat	Rp. 9.600
3.	Amberlite IRC-120 H	Rp. 4.100
4.	Etil asetat	Rp. 35.700



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

I.5 Penentuan Kapasitas Pabrik

I.5.1 Data Impor Etil Asetat di Indonesia

Tabel I. 3 Data Impor Etil Asetat di Indonesia Tahun 2020-2024

No.	Tahun	Impor
		Jumlah (Ton/Tahun)
1.	2020	91651,35
2.	2021	91857,57
3.	2022	99581,86
4.	2023	102194,49
5.	2024	110153,36
Total		495438,62
Rata-Rata		99087,72

(Badan Pusat Statistik, 2025)

Berdasarkan data impor pada tabel I.3 diketahui bahwa impor etil asetat di Indonesia dalam 5 tahun terakhir relatif sangat banyak. Hal ini menunjukkan kebutuhan impor etil asetat di Indonesia cenderung meningkat tiap tahunnya, sedangkan produksi dalam negeri tidak mampu memenuhi kebutuhan sehingga hal ini menjadi salah satu faktor pendukung potensi pendirian pabrik etil asetat.

I.5.2 Data Ekspor Etil Asetat di Indonesia

Tabel I. 4 Data Ekspor Etil Asetat di Indonesia Tahun 2020-2024

No.	Tahun	Ekspor
		Jumlah (Ton/Tahun)
1.	2020	3,42485
2.	2021	181,21
3.	2022	278,83315
4.	2023	0,7955
5.	2024	9,10833
Total		473,372
Rata-Rata		94,674

(Badan Pusat Statistik, 2025)



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

Berdasarkan data ekspor pada tabel I.4 diketahui bahwa ekspor etil asetat di Indonesia dalam 5 tahun terakhir relatif sangat sedikit. Hal ini menunjukkan kebutuhan ekspor etil asetat di Indonesia cenderung menurun tiap tahunnya dan tidak sebanding dengan banyaknya impor yang dilakukan. Sementara kebutuhan etil asetat dalam negeri sangat banyak dan produksi dalam negeri tidak mampu memenuhi kebutuhan sehingga hal tersebut menjadi salah satu faktor pendukung potensi pendirian pabrik etil asetat.

I.5.3 Data Produksi Etil Asetat di Indonesia

Tabel I. 5 Data Produksi Etil Asetat di Indonesia Tahun 2020-2024

No.	Tahun	Produksi
		Jumlah (Ton/Tahun)
1.	2020	7.920
2.	2021	7.920
3.	2022	7.920
4.	2023	7.920
5.	2024	7.920
Total		39.600
Rata-Rata		7.920

(Badan Pusat Statistik, 2025)

Berdasarkan data produksi pada tabel I.5 diketahui bahwa produksi etil asetat di Indonesia dalam 5 tahun terakhir relatif sama. Hal ini menunjukkan produksi etil asetat di Indonesia tidak bertambah seiring bertambahnya tahun karena etil asetat hanya di produksi dalam jumlah kecil dan hanya bergantung pada satu perusahaan saja yaitu PT. Indo Acidatama, Tbk. Hal tersebut membuat Indonesia hanya mengandalkan impor etil asetat dari negara lain untuk memenuhi kebutuhannya didalam negeri. Dengan skala produksi yang sangat kecil sementara etil asetat banyak dibutuhkan didalam negeri hal ini menjadi salah satu faktor pendukung potensi pendirian pabrik etil asetat.



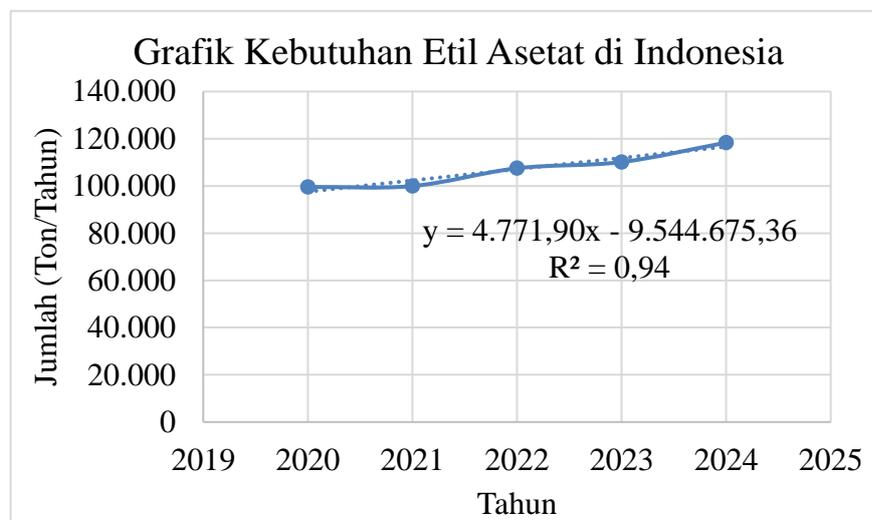
PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

I.5.4 Data Kebutuhan Etil Asetat di Indonesia

Tabel I. 6 Data Kebutuhan Etil Asetat di Indonesia Tahun 2020-2024

No.	Tahun	Kebutuhan
		Jumlah (Ton/Tahun)
1.	2020	99.575
2.	2021	99.959
3.	2022	107.502,19
4.	2023	110.123,60
5.	2024	118.352,19
Total		535.511,98
Rata-Rata		107.102,40

(Badan Pusat Statistik, 2025)



Gambar I. 1 Grafik Kebutuhan Etil Asetat di Indonesia

Berdasarkan data pada tabel I.6 tersebut kemudian dilakukan perhitungan untuk kebutuhan etil asetat pada tahun 2028 menggunakan analisis regresi metode *least square* dengan persamaan berikut:

$$y = a + bx$$

$$b = \frac{n \cdot \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} - b \frac{\Sigma X}{n}$$



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

Didapatkan 5 tahun data terakhir dari 2020 hingga 2024 dengan banyak data yakni 5 data ($n=5$) dengan nilai X adalah tahun serta Y adalah kebutuhan etil asetat di Indonesia, maka diperoleh tabel regresi linier sebagai berikut:

Tabel I. 7 Tabel Regresi Linier Kebutuhan Etil Asetat 5 Tahun Terakhir

Data (n)	X	Y	XY	X ²
1	2020	99.575	201.141.500	4.080.400
2	2021	99.959	202.017.139	4.084.441
3	2022	107.502,19	217.369.428	4.088.484
4	2023	110.123,60	222.780.043	4.092.529
5	2024	118.352,19	239.544.833	4.096.576
Σ	10110	535.511,98	1.082.852.943	20.442.430

Menghitung nilai a dan b yakni:

$$b = \frac{5(1.082.852.943) - (10110) \cdot (535.511,98)}{5(20.442.430) - (10110)^2}$$

$$b = 4771,9$$

$$a = \frac{535.511,98}{5} - (4771,9) \frac{10110}{5}$$

$$a = -9.544.675,36$$

Sehingga didapatkan nilai $b = 4771,9$ dan $a = -9.544.675,36$

Di substitusikan ke persamaan menjadi:

$$y = a + bx$$

$$y = -9.544.675,36 + 4771,9x$$

Keterangan:

y = Kebutuhan (ton/tahun)

x = Tahun ke-n

Pabrik direncanakan berdiri pada tahun 2028, maka $x=2028$ sehingga menjadi:

$$y = -9.544.675,36 + 4771,9(2028)$$

$$y = 132.737,84$$

Pada tahun 2028, dari perhitungan kebutuhan produksi etil asetat di Indonesia sebesar 132.737,84 Ton/Tahun. Kemudian nilai tersebut dikurangi dengan kapasitas pabrik yang sudah ada, yaitu sebesar 7.920 Ton/Tahun sehingga



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

didapatkan 124.817,84 Ton/Tahun. Mempertimbangkan kapasitas pabrik yang sudah ada dan efisiensi dari alat, maka ditetapkan kapasitas produksi pabrik baru diambil 40% dari kebutuhan yang belum terpenuhi sehingga kapasitas sebesar 50.000 ton/tahun.

I.6 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.6.1 Spesifikasi Bahan Baku Utama

1. Etil Alkohol

A. Sifat Fisika

1. Fase : Cair
2. Warna : Tidak Berwarna
3. Specific gravity : 0,789 pada 20°C
4. Titik leleh : -112°C
5. Titik didih : 78,4°C
6. Titik Nyala : 70°F
7. Densitas Uap (udara = 1) : 1,59
8. Kemurnian : 99,9% wt

B. Sifat Kimia

1. Rumus molekul : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
2. Berat molekul : 46,07 gr/mol
3. Larut dalam air
4. Larut dalam eter

(PT. Indo Acidatama, 2024)

2. Asam Asetat

A. Sifat Fisika

1. Fase : Cair
2. Warna : Tidak Berwarna
3. Specific gravity : 1,049 pada 20°C
4. Titik leleh : 16,7°C
5. Titik didih : 118,1°C
6. Titik Nyala : 104°F



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

- Densitas Uap (udara = 1) : 2,07
- Kemurnian : 99,8% wt

B. Sifat Kimia

- Rumus molekul : CH_3COOH
- Berat molekul : 60,05 gr/mol
- Larut dalam air
- Larut dalam alkohol

(PT. Indo Acidatama, 2024)

I.6.2 Spesifikasi Bahan Baku Pendukung

- Amberlite IRC-120 H^+

A. Sifat Fisika

- Fase : Padat
- Warna : Kuning Tua
- Tipe : Kation asam kuat
- Diameter Pori : $< 300 \mu\text{m}$
- Densitas partikel : 1,19 gr/ml
- Rentang Temperatur : 5-150°C
- pH : 0-3 (Stabil)

B. Sifat Kimia

- Bentuk Ion : H^+
- Kapasitas retensi air : 48-58% (H^+ form)
- Kapasitas pertukaran : $\geq 1,80 \text{ eg/L}$ (H^+ form)

(PT. Aquatech Indonesia, 2024)

I.6.3 Spesifikasi Produk

- Etil Asetat

A. Sifat Fisika

- Fase : Cair
- Warna : Tidak Berwarna
- Specific gravity : 0,901 pada 20°C
- Titik leleh : -82,4°C
- Titik didih : 77,1°C



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

6. Titik Nyala : 24°F
7. Densitas Uap (udara = 1) : 3,04

B. Sifat Kimia

1. Rumus molekul : $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$
2. Berat molekul : 88,11 gr/mol
3. Larut dalam alkohol
4. Larut dalam eter

(Perry, 2008 “*Ethyl Acetate*”)

I.7 Penentuan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik menjadi salah satu hal yang penting untuk dipertimbangkan. Hal ini penting karena akan berdampak langsung dengan keadaan pabrik secara operasional, ekonomi hingga distribusi produk. Banyak aspek yang akan menjadi bahan pertimbangan dari penentuan lokasi pabrik ini antara lain, ketersediaan bahan baku, pemasaran, kemudahan transportasi, dan tersedianya sarana pendukung, tenaga kerja serta regulasi dan perijinan, Lokasi pendirian pabrik etil asetat ini direncanakan akan di bangun di Kawasan Industri Karanganyar, Kecamatan Gondangrejo, Jawa Tengah.

I.7.1 Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan faktor krusial dalam menentukan lokasi pendirian pabrik. Kemudahan akses terhadap bahan baku juga harus diperhatikan untuk meminimalkan biaya transportasi. Lokasi pabrik yang direncanakan memiliki keunggulan karenan berada dalam jarak yang relatif dekat dengan sumber bahan baku utama. Bahan baku utama, yaitu etil alkohol dan asam asetat akan diperoleh dari PT. Indo Acidatama yang berlokasi di Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah dengan kapasitas produksi masing-masing sebesar 60.000 ton/tahun untuk etil alkohol dan 40.000 ton/tahun untuk asam asetat. Sementara itu, bahan baku pendukung seperti Amberlite IRC-120 Na yang berfungsi sebagai katalisator akan dipasok oleh PT. Aquatech Indonesia yang berlokasi di Surabaya, Jawa Timur. Lokasi strategis ini diharapkan dapat mendukung efisiensi operasional pabrik secara keseluruhan.



PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

I.7.2 Pemasaran

Pemilihan lokasi pabrik yang berdekatan dengan kawasan industri menjadi salah satu aspek strategis dalam menentukan lokasi pendirian. Kabupaten Karanganyar merupakan lokasi yang potensial untuk mendukung pemasaran produk, karena posisinya yang strategis diantara Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur, serta kedekatannya dengan berbagai kawasan industri. Lokasi ini tidak hanya mempermudah distribusi produk etil asetat ke berbagai sektor industri di Pulau Jawa, tetapi juga membuka peluang besar untuk menjangkau industri cat, tinta yang tersebar di Jawa Tengah dan sekitarnya seperti PT. Warnatama Cemerlang dan PT. Pabrik Cat & Tinta Pacific.

I.7.3 Transportasi

Fasilitas transportasi yang memadai menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi kelancaran penyediaan bahan baku, distribusi produk dan proses pengiriman. Dari segi transportasi darat, Kawasan Industri Karanganyar memiliki keunggulan strategis karena terhubung dengan berbagai kota melalui infrastruktur Tol Solo-Ngawi (Tol Trans-Jawa), yang mempermudah akses pengiriman bahan baku dan produk. Selain itu, lokasi yang dipilih juga realtif dengan dengan Pelabuhan Tanjung Mas, yang mendukung kelancaran aktivitas ekspor dan impor. Dengan adanya akses transportasi darat yang terintegrasi dengan Tol dan Pelabuhan, Kawasan Industri Karanganyar menjadi lokasi yang sangat mendukung efisiensi logistik dan operasional industri.

I.7.4 Utilitas

Utilitas merupakan elemen krusial yang mendukung kelancaran operasional pabrik. Di Kawasan Industri Karanganyar, ketersediaan utilitas dan sarana pendukung lainnya dapat dipenuhi dengan mudah. Sumber air untuk pabrik dapat diperoleh dari Sungai Bengawan Solo, yang menyediakan pasokan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan operasional industri. Selain itu, pasokan listrik dapat dipenuhi melalui PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN), yang menyediakan layanan kelistrikan di wilayah ini. Sedangkan bahan bakar diperoleh dari PT. Pertamina yang memiliki jaringan distribusi yang luas untuk memastikan pasokan energi tetap terjaga.



PRA RANCANGAN PABRIK

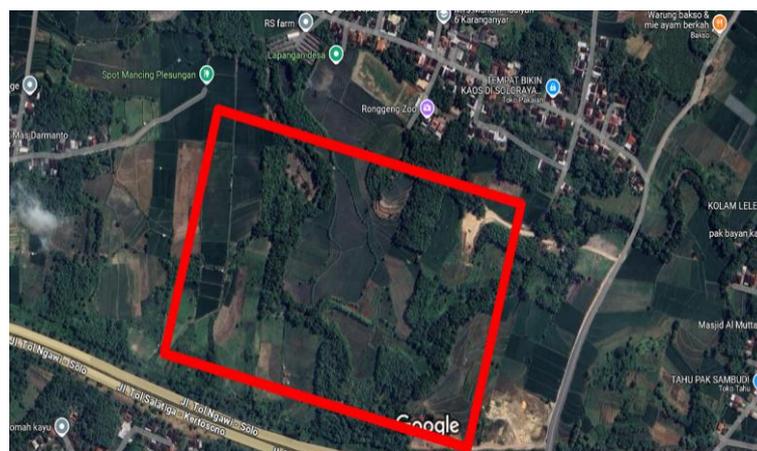
PABRIK ETIL ASETAT DARI ETIL ALKOHOL DAN ASAM ASETAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

I.7.5 Tenaga Kerja

Kawasan industri merupakan salah satu tujuan para pencari kerja. Sebagian besar dari tenaga kerja yang dibutuhkan dipabrik ini adalah tenaga kerja berpendidikan kejuruan atau menengah hingga tenaga kerja ahli maupun non ahli. Faktor kedisiplinan dan pengalaman kerja pada tenaga kerja juga menjadi prioritas dalam perekrutan tenaga kerja, sehingga tenaga kerja yang diterima saat perekrutan merupakan tenaga kerja yang berkualitas dan bekerja sebagaimana mestinya.

I.7.6 Regulasi dan Perizinan

Kawasan industri Karanganyar dirancang sesuai dengan rencana tata ruang wilayah yang disahkan oleh pemerintah daerah. Hal ini memastikan bahwa pembangunan industri di kawasan tersebut sudah sesuai peruntukannya, sehingga meminimalisir resiko konflik dengan zonasi lain, seperti kawasan pemukiman atau pertanian. Pemerintah Kabupaten Karanganyar secara aktif mendukung investasi di kawasan industri melalui layanan perizinan yang terintegrasi. Selain itu, adanya regulasi yang jelas dan pengawasan terhadap lingkungan dan operasional memastikan aktivitas industri berjalan sesuai aturan. Karanganyar juga dikenal sebagai wilayah dengan stabilitas sosial dan keamanan yang baik. Hal ini memberikan kenyamanan bagi pelaku industri dalam menjalankan bisnisnya tanpa gangguan sosial yang signifikan.



Gambar I. 2 Kawasan Perencanaan Pabrik

