

SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK ETIL ASETAT DARI ASAM
ASETAT DAN ETANOL DENGAN KAPASITAS PRODUKSI
17.000 TON/TAHUN



ELISA

1910017411010

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

UNIVERSITAS BUNG HATTA
AGUSTUS 2024

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PRARANCANGAN PABRIK ETIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN
ETANOL DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 17.000 TON/TAHUN**

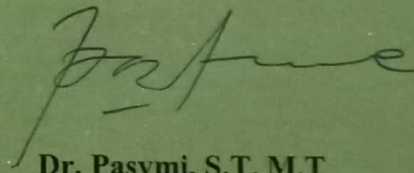
OLEH :

ELISA

1910017411010

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Dr. Pasyami, S.T, M.T

Diketahui Oleh :

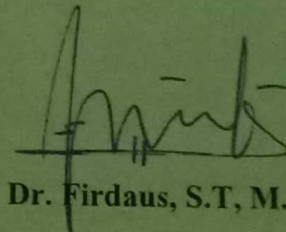
Fakultas Teknologi Industri





Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T

Jurusan Teknik Kimia

Ketua



Dr. Firdaus, S.T, M.T

	FORMULIR PENILAIAN SEMINAR TUGAS AKHIR		
Fakultas Teknologi Industri	No. Dokumen 10/TA.02/TK-FTI/VIII-2024	Tanggal Terbit 10 Agustus 2024	Jurusan Teknik Kimia

BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR

Pada hari *Sabtu* tanggal *Sepuluh* Bulan *Agustus* Tahun *Dua Ribu Dua Puluh Empat*, telah dilaksanakan Seminar Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

Nama	: Elisa
NPM	: 1910017411010
Judul Tugas Akhir	: Pra Rancangan Pabrik Etil Asetat Dari Asam Asetat Dan Etanol Dengan Kapasitas Produksi 17.000 Ton/Tahun
Pembimbing	: Dr. Pasymi, ST. MT.
Tanggal / Waktu Ujian	: 10 Agustus 2024 / 08.00 – 09.30 WIB
Ruang Ujian	: Ruang Sidang Teknik Kimia

Hasil Ujian : " Lulus *) dengan/tanpa perbaikan, nilai:

*) Tidak Lulus, dapat mengulang ujian pada :.....

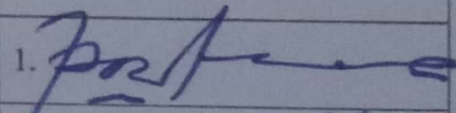
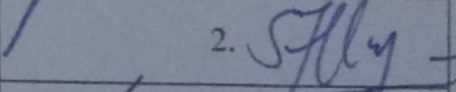
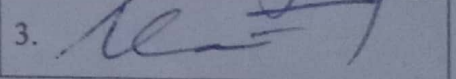
*) Tidak lulus

Nilai Akhir :

Angka : 78

Huruf : C / C+ / B- / B / **B+** / A- / A

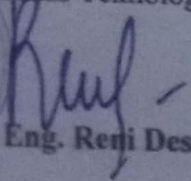
Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	1. Dr. Pasymi, ST. MT.	1. 
Anggota	2. Erda Rahmilaila Desfitri, ST., M.Eng., Ph.D.	2. 
	3. Dr. Maria Ulfah, ST. MT.	3. 

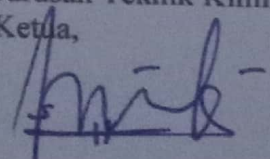
Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.



Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri


Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.

Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 10 Agustus 2024
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,


Dr. Firdaus, ST., MT.

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

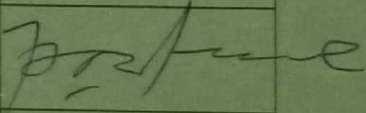
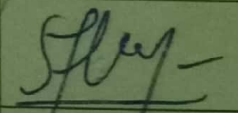
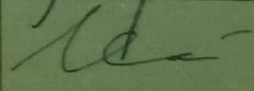
**PRARANCANGAN PABRIK ETIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN
ETANOL DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 17.000 TON/TAHUN**

Oleh :

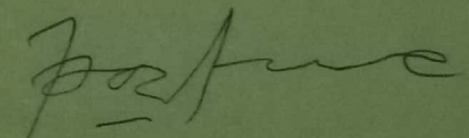
ELISA

1910017411010

**Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji :**

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Pasyimi, S.T, M.T	
Anggota	1. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T., M. Eng., Ph.D	
	2. Dr. Maria Ulfah, S. T., M.T	

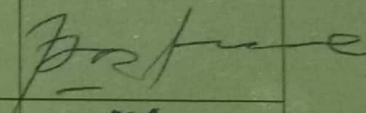
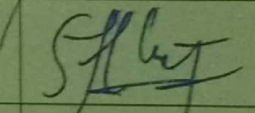
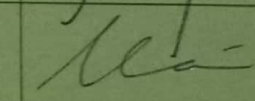
Pembimbing



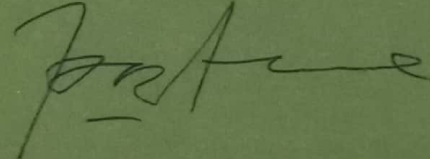
Dr. Pasyimi, S.T, M.T

**LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRA
RANCANGAN PABRIK**

Nama : Elisa
NPM : 1910017411010
Tanggal Sidang : 10 Agustus 2024

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Pembimbing	Dr. Pasyimi, S.T, M.T	
Penguji	1. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T., M. Eng., Ph.D	
	2. Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T.	

Pembimbing


Dr. Pasyimi, S.T, M.T

INTISARI

Pabrik etil asetat dirancang dengan kapasitas 17.000 ton/tahun dan akan didirikan di Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. Dasar pemilihan lokasi tersebut adalah dekat dengan bahan baku, iklim sesuai, dekat dengan jalur transportasi darat, ketersediaan SDM yang memadai dan utilitas. Pabrik ini beroperasi selama 330 hari per tahun. Etil asetat diproduksi menggunakan bahan baku asam asetat dan etanol. Etil asetat dipasarkan didalam Negeri. Dari hasil perhitungan dan analisa ekonomi pabrik etil asetat layak untuk didirikan dengan *Total Capital Investment* US\$ 31.663.213,86, Laba bersih US\$ 15.032.492, Laju Pengendalian Modal (*Internal Rate Of Return / IRR*) 47,48%, Waktu pengembalian modal (*Pay Out Time / POT*) 3 tahun, Titik impas (*Break Event Point / BEP*) 47,45% dan mampu memperkerjakan 160 orang.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Produksi	2
1.3 Lokasi Pabrik	4
BAB II TINJAUAN TEORI	
2.1 Tinjauan Teori	11
2.2 Tinjauan Proses	12
2.3 Sifat Fisik dan Kimia	15
2.4 Spesifikasi Bahan baku, Bahan penunjang dan Produk	18
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	
3.1 Tahapan proses dan Blok diagram	20
3.2 Deskripsi proses dan Flowsheet	21
BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI	
4.1 Neraca Massa	24
4.2 Neraca Energi	30
BAB V UTILITAS	
5.1 Unit Penyediaan Listrik	37
5.2 Unit Penyediaan Air	39
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	
6.1 Spesifikasi peralatan Utama	51
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	60
BAB VII TATA LETAK DAN K3LH	

7.1 Tata Letak Pabrik	73
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	76

BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN

8.1 Bentuk Perusahaan	83
8.2 Struktur Organisasi	84
8.3 Tugas dan Wewenang	85
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	91
8.5 Sistem Kerja	91
8.6 Jumlah Karyawan	93
8.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan	94

BAB IX ANALISA EKONOMI

9.1 <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	97
9.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>)	98
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	98
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	99

BAB X TUGAS KHUSUS

10.1 Pendahuluan	101
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	101
10.3 Rancangan Alat Proses	102
10.4 Kesimpulan Hasil Rancangan	149

BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN

11.1 Kesimpulan	152
12.2 Saran	153

DAFTAR PUSTAKA

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia industri di Indonesia saat ini semakin berkembang pesat karena semakin meningkatnya permintaan dari masyarakat akan kebutuhan hidup. Dunia industri yang sedang meningkat di Indonesia adalah industri kimia, seperti industri cat, tinta, parfum dan kosmetik di Indonesia. Etil asetat merupakan salah satu produk industri yang banyak dibutuhkan saat ini, mengingat etil asetat merupakan suatu senyawa yang banyak digunakan sebagai pelarut dalam industri cat, tinta, kosmetik dan parfum. Dengan bertambah banyaknya industri kimia, terutama industri cat, tinta, kosmetik dan parfum di Indonesia, juga meningkatkan kebutuhan etil asetat di Indonesia. Setiap tahun permintaan akan etil asetat semakin bertambah sehingga jumlah impor untuk etil asetat pun semakin meningkat. Jumlah impor etil asetat di Indonesia meningkat sebesar 20% (BPS, 2019).

Etil asetat merupakan salah satu jenis pelarut dari turunan asam asetat yang memiliki rumus molekul $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. Produk turunan dari asam asetat ini memiliki banyak kegunaan serta pasar yang cukup luas. Etil asetat merupakan cairan tidak berwarna yang mempunyai berat molekul 88,10 g/mol. Etil asetat mudah larut dalam air dan pelarut organik, seperti alkohol, aseton, ester dan kloroform (Dutia, 2004). Kegunaan etil asetat sangat banyak, salah satunya sebagai pelarut organik dalam industri pembuatan tinta, pembuatan resin dan *adhesive agents* (Chien *et al.*, 2005). Selain itu, menurut Dutia (2004), etil asetat dapat digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi produk farmasi dan makanan (Konakom *et al.*, 2010).

Kebutuhan etil asetat di Indonesia akan terus meningkat mengakibatkan kebutuhan impor etil asetat lebih tinggi dibandingkan nilai eksportnya. Akibatnya, devisa negara semakin berkurang karena ketergantungan impor tersebut padahal perkembangan produksi etil asetat di sekitar industri mengalami peningkatan setiap tahunnya. Oleh karena itu untuk mengatasi hal ini perlu didirikan suatu pabrik etil

asetat. Pendirian pabrik ini sangat prospektif melihat dari kebutuhan dalam negeri yang semakin meningkat.

1.2 Kapasitas Rancangan

Prediksi kapasitas prarancangan suatu pabrik didasarkan pada beberapa pertimbangan yaitu kapasitas minimum pabrik yang sudah ada, ketersediaan bahan baku, serta kebutuhan produk masa datang.

1.2.1 Kapasitas minimum pabrik yang sudah ada

Kapasitas minimal pabrik yang layak berdiri dapat diketahui dari kapasitas pabrik-pabrik yang telah ada di beberapa negara dapat dilihat pada **Tabel 1.1**

Tabel 1. 1 Kapasitas Produksi Etil Asetat di Berbagai Negara

Pabrik	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
Aliachem	Pardubice, Czeach Republic	12.000
Chiba Ethyl Acetate	Ichihara, Jepang	50.000
Eastman	Kingsport, Tennessee, US	27.000
Ercros	Tarragona, Spain	60.000
International Ester	Ulsan, Korea Selatan	75.000
Jubilant Organosys	Gajraula and Nira, India	32.000
Korea Alcohol Industrial	Ulsan, Korea Selatan	25.000
Shanghai Jinyimeng Chemical	Wujing, Cina	30.000
Showa Esterindo Indonesia	Merak, Indonesia	60.000

Sumber : (Dutia, 2004)

1.2.2 Kersediaan Bahan baku

Ketersediaan bahan baku sangat mempengaruhi kelangsungan proses suatu pabrik, Bahan baku pembuatan etil asetat terdiri dari asam asetat (CH_3COOH) dan etanol (CH_5OH) menggunakan katalis Amberlist-15 yang disuplai dari PT Indo Acidatama Tbk (Solo), PT Molindo Raya (Malang), PT Indolampung distillery (DKI Jakarta) dan PT Arianto Darmawan (Jakarta).

1.2.3 Kebutuhan Etil Asetat di Indonesia

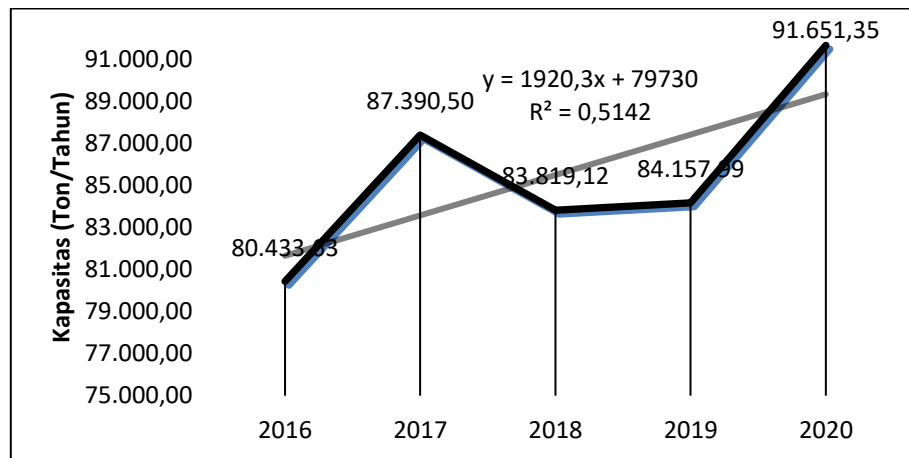
Kebutuhan etil asetat di Indonesia mengalami naik turun setiap tahun, dari data Badan Pusat Statistik (BPS) diperoleh data impor etil asetat di Indonesia ditunjukkan di **Tabel 1.2**

Tabel 1. 2 Impor Etil Asetat di Indonesia Tahun 2016-2021

No	Tahun	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	2016	80.433,63
2	2017	87.390,50
3	2018	83.819,12
4	2019	84.157,99
5	2020	91.651,35
6	2021	91.251,40

Sumber : Badan Pusat Statistik,

Dari data impor dapat dibuat grafik linear antara data tahun pada sumbu x dan data impor pada sumbu y, grafik dapat dilihat pada **Gambar 1.1**



Gambar 1.1 Grafik Data Import Etil Asetat di Indonesia Tahun 2016-2021

Dari **Gambar 1.1** didapatkan persamaan regresi linier $y = 1920,3x + 79730$ dimana “x” adalah tahun. Pabrik akan didirikan pada tahun 2028, maka didapatkan kebutuhan impor etil asetat di Indonesia pada tahun 2028 adalah 89.300 Ton/Tahun.

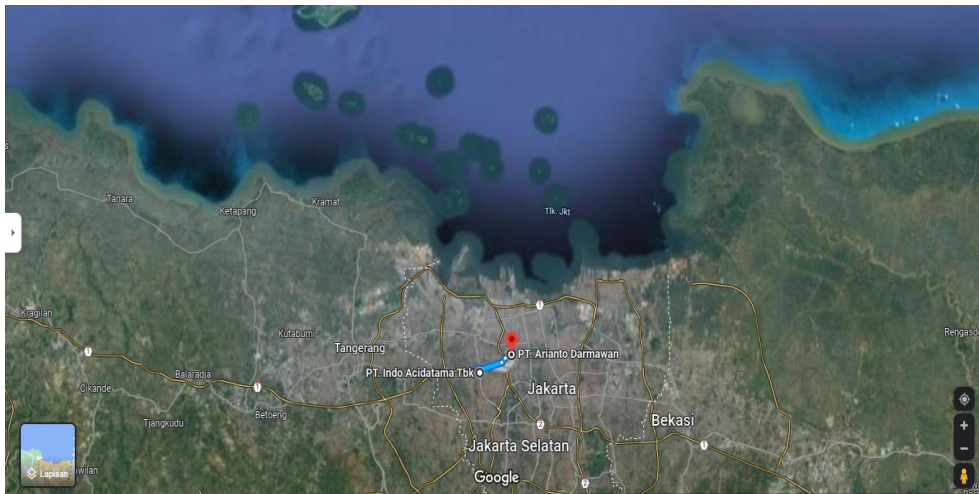
1.2.4 Kapasitas Produksi Pabrik Propilen Glikol

Dengan mempertimbangkan kebutuhan pasar pada tahun 89.300 dari regresi linear yang telah dibuat ketersediaan bahan baku, dan kapasitas pabrik yang telah berdiri didapatkan kesimpulan bahwa kapasitas produksi pabrik etil asetat di Indonesia yang ideal adalah 17.000 Ton/Tahun.

1.3 Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik sangat mempengaruhi kegiatan industry baik menyangkut produksi maupun distribusi produk. Oleh karena itu, pemilihan lokasi harus memberikan perhitungan biaya produksi yang minimum. Pemilihan ini bisa dilakukan dengan menggunakan analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, Threat*).

1.3.1 Alternatif Lokasi 1 (Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah)



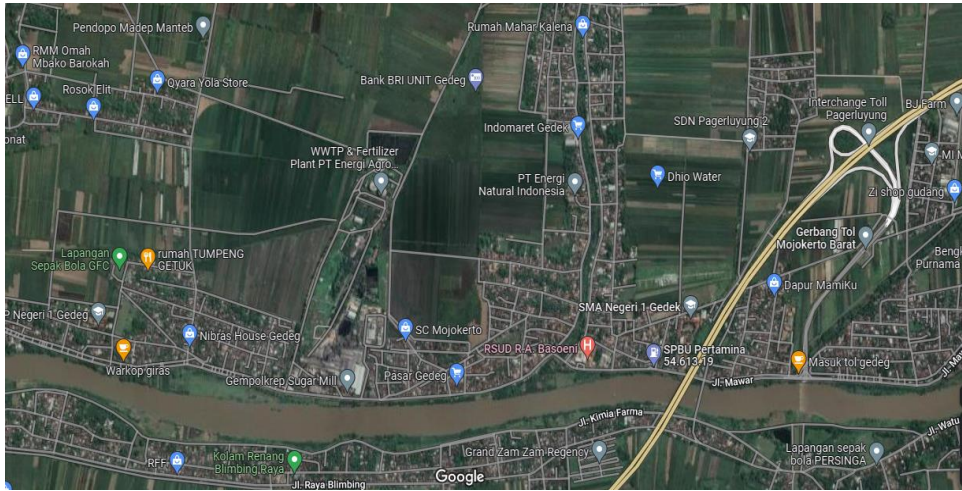
Gambar 1.2 Peta Kabupaten Karanganyar

Analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, dan Threat*) Kabupaten Karang Anyar dapat dilihat pada **Tabel 1.3**

Tabel 1.3 Analisa SWOT Kabupaten Karang Anyar

Variabel	<i>Strength</i>	<i>Weakness</i>	<i>Opportunities</i>	<i>Threat</i>
Bahan Baku	Ketersediaan bahan baku Asam Asetat yang dekat yaitu PT Indo Acidatama Tbk	Ketergantungan dengan produsen bahan baku	Lebih mudah memperoleh bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> • ketersediaan lahan di kawasan terbatas • Bersaing dengan industry lain yang memiliki bahan baku yang sama
Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> • Strategis pemasaran karena berada di tengah-tengah pulau Jwa, jadi mudah dalam pemasaran • Dekat dengan pabrik yang membutuhkan etil asetat sebagai bahan baku, seperti pabrik polimer dan cat 	Tergantung dengan jasa ekspedisi	<ul style="list-style-type: none"> • Bisa bekerja sama dengan jasa ekspedisi • Dekat dengan pabrik yang membutuhkan etil asetat sebagai bahan baku, seperti pabrik polimer dan cat 	Perlunya angkutan darat dan laut yang memadai
Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Berada dikawasan industry • Suplay listrik dari PLN 	Ketergantungan pada pemasok listrik (PLN)	Dapat memanfaatkan utilah dari pabrik lain karena berada dalam kawasan industri	<ul style="list-style-type: none"> • Perlunya pengolahan air yang lebih kompleks • Pasokan listrik tidak stabil
Tenaga Kerja	Sumber daya manusia memadai baik untuk SDM professional maupun buruh	Keterbatasan dalam membayar upah tenaga kerja	Tersedia rekomendasikan tenaga kerja dari lembaga yang terdidik dan terampil	Tingginya nilai upaj minimum regional
Kondisi Daerah	Cuaca dan iklim di daerah ini relaf stabil	Berada di wilayah pegunungan	Daerah di peruntukkan untuk kawasan industry	Bisa terjadi kebakaran hutan

1.3.2 Alternatif Lokasi 2 (Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur)



Gambar 1.3 Peta Kabupaten Mojokerto

Analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, dan Threat*) Kabupaten Mojokerto dapat dilihat pada **Tabel 1.4**

Tabel 1. 4 Analisa SWOT Kabupaten Mojokerto

Variabel	<i>Strength</i>	<i>Weakness</i>	<i>Opportunities</i>	<i>Threat</i>
Bahan Baku	Dekat dengan bahan baku yang berasal PT Energi Argo Nusantara	Tenaga kerja sedikit karna telah banyak berbagi ke pabrik lainnya	Dekat dengan baku etanol yaitu PT Energi Argo Nusantara	<ul style="list-style-type: none"> • Bersaing dengan pabrik lain yang memiliki bahan baku yang sama • Menambahkan kawasan pabrik
Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan pusat kota • Dekat dengan akses transportasi darat 	Biaya transportasi tergantung dari luar	Dekat dengan pabrik-pabrik yang membutuhkan produk yang dihasilkan, sehingga mudah dalam penjualan produk	<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas mutu bersaing dengan importir • Perlunya angkutan laut yang memadai
Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Suplay air berasal dari PDAM • Suplay listrik didapatkan dari PLN Mojokerto 	Terbatasnya utilitas yang didapatkan karena memakai fasilitas umum	Suplay listrik didapatkan dari PLN Mojokerto	Perlunya memperbesar irigasi
Tenaga Kerja	Tenaga kerja dekat dengan penduduk	Keterbatasan dalam membayar upah tenaga kerja	Tersedia rekomendasi tenaga kerja dari lembaga yang terdidik	<ul style="list-style-type: none"> • Perusahaan yang lebih mapan bisa menawarkan gaji yang lebih tinggi • Tingginya nilai upah minimum regional
Kondisi Daerah	Cuaca dan iklim di daerah ini relative stabil	Berada di daerah pengunungan	Daerah diperuntukkan untuk kawasan industri	Wilayah ini berada di zona rawan gempa

1.3.3 Alternatif Lokasi 3 (Kabupaten Gresik, Jawa Timur)



Gambar 1.4 Peta Kabupaten Gresik

Analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, dan Threat*) Kabupaten Gresik dapat dilihat pada **Tabel 1.5**

Tabel 1. 5 Analisa SWOT Kabupaten Gresik

Variabel	<i>Strength</i>	<i>Weakness</i>	<i>Opportunities</i>	<i>Threat</i>
Bahan Baku	Dekat dengan bahan baku etanol di PT. Energi Agro Nusantara	Bahan baku etanol yang dihasilkan tidak sebanyak PT. Molindo Raya	Lebih cepat memperoleh bahan baku	Bersaingan dengan industry lain yang memiliki bahan baku yang sama
Pemasaran	Dekat dengan pabrik yang membutuhkan etil asetat sebagai bahan baku, seperti pabrik polimer dan cat	Ketergantungan dengan jasa ekspedisi	Bisa bekerjasama dengan jasa ekspedisi	Perlunya angkutan darat dan laut yang memadai
Utilitas	Gresik merupakan daerah muara Sungai Bengawan Solo dan Kali Lamong dan juga dilalui oleh Kali Surabaya di Wilayah Selatan	Tidak mampu memperoleh Listrik sendiri	Bisa memperoleh kebutuhan listrik dari PLN	Pasokan listrik tidak stabil
Tenaga Kerja	Dekat dengan sumber tenaga kerja	Kompetisi gaji tenaga kerja	Tersedia rekomendasi tenaga kerja dari perguruan tinggi dan lembaga yang terdidik	Perusahaan yang sudah lebih mapan bisa menawarkan gaji lebih tinggi
Kondisi Daerah	Cuaca dan iklim relative stabil, aman dari gempa dan tsunami	Butuh area yang luas untuk kolom penyediaan air dan kualitas air sungai rendah	Program pemerintrian lingkungan hidup untuk rehabilitasi air sungai	Banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau, pencemaran lingkungan

Pemilihan pembangunan lokasi pabrik etil asetat dengan kapasitas 17.000 ton/tahun dari bahan baku asam asetat dan etanol, akan direncanakan dikabupaten Mojokerto provinsi JawaTengah. Berdasarkan analisa SWOT maka pabrik etil asetat akan didirikan di kabupaten Mojokerto provinsi Jawa Tengah, ini berdasarkan pada fasilitas yang tersedia seperti :

- a. Dekat dengan ketersediaan bahan baku, yaitu dari PT Indo Acidatama TBK untuk memenuhi kebutuhan asam asetat dan etanol.
- b. Lokasi pabrik berada dikawasan industri.
- c. Dekat dengan perusahaan yang menggunakan etil setat sehingga mudah menyuplai produk.
- d. Akseibilitas transportasi darat dan laut yang mudah karena dekat dengan Pelabuhan, jalan lintas dan bandara.