

SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK TRIASETIN DARI GLISEROL
DAN ASAM ASETAT KAPASITAS 48.000 TON/TAHUN**



Oleh :

ALFIA WAHYUNI

2010017411019

Sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar serjana pada Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

2024

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PRA RANCANGAN PABRIK TRIASETIN DARI GLISEROL DAN ASAM
ASETAT DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 48.000 TON/TAHUN**

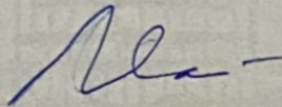
OLEH :

ALFIA WAHYUNI

2010017411019

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

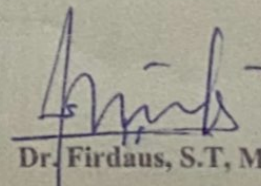
Dekan



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

Jurusan Teknik Kimia

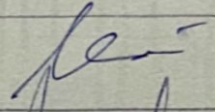
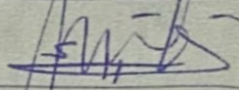
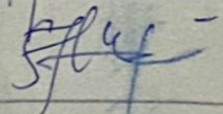
Ketua



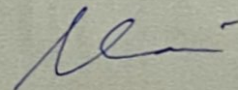
Dr. Firdaus, S.T, M.T

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

Nama : Alfia Wahyuni
NPM : 2010017411019
Tanggal Sidang : 15 Agustus 2024

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T	
Anggota	Dr. Firdaus, S.T., M.T	
	Ir. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T., M.Eng., Ph.D.	

Pembimbing



Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

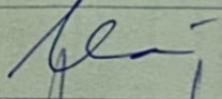
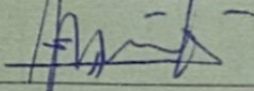
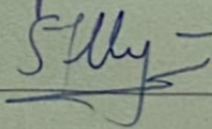
**PRA RANCANGAN PABRIK TRIASETIN DARI GLISEROL DAN ASAM
ASETAT DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 48.000 TON/TAHUN**

Oleh :

ALFIA WAHYUNI

2010017411019

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

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T	
Anggota	Dr. Firdaus, S.T, M.T	
	Ir. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T., M.Eng., Ph.D	

Pembimbing



Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T

INTISARI

Triasetin adalah triester dari gliserol diproduksi melalui sintesis kimia. Triasetin dapat dipergunakan sebagai bahan aditif bahan bakar untuk mengurangi *knocking* pada mesin mobil, dengan potensi sebagai bahan aditif dalam peningkatan nilai oktan bahan bakar yaitu bensin. Untuk memenuhi kebutuhan triasetin bagi Negara Indonesia yang selama ini masih mengandalkan triasetin impor, maka dirancang pabrik triasetin dengan kapasitas produksi 48.000 ton/tahun dengan bahan baku gliserol dan asam asetat. Pabrik direncanakan berdiri di Kawasan Industri Dumai, Dumai, Riau pada tahun 2028. Proses reaksi pembentukan triasetin dilakukan pada reactor CSTR dengan kondisi operasi 100°C dengan tekanan 1 atm. Reaksi berlangsung secara eksotermis. Setelah proses pembentukan dilakukan proses pemisahan triasetin menggunakan decanter dengan kondisi 30°C dengan tekanan 1 atm. Setelah itu dilakukan pemurnian triasetin menggunakan Menara distilasi dengan kondisi operasi 120,8°C dengan tekanan 1 atm.

Kebutuhan bahan baku untuk memenuhi kapasitas produksi triasetin yang dihasilkan adalah gliserol sebanyak 3411,06 kg/jam dan asam asetat sebanyak 27288,49 kg/jam. Kebutuhan utilitas berupa kebutuhan air sanitasi sebanyak 4.125 kg/jam, air pendingin sebanyak 213.066 kg/jam, air umpan boiler sebanyak 10.462 kg/jam, dan listrik sebesar 244,417 Kwh.

Bentuk perusahaan yang dipilih adalah Perseroan Terbatas (PT) system organisasinya yaitu line and staff. System kerja karyawan berdasarkan pembagian kerja yang terdiri dari karyawan shift dan non shift yang berjumlah 102 orang. Pabrik triasetin ini diinvestasi biaya tetap sebesar Rp.812.171.686.958. Keuntungan sebelum pajak sebesar Rp.496.601.47.391 pertahun dan setelah dipotong pajak sebesar Rp.434.526.266.467 pertahun. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai *Rate of Return* (ROR) 45,47%, Pay Out Time (POT) adalah 2 Tahun 6 Bulan. Break Even Point (BEP) adalah 51,51%. Berdasarkan perhitungan teknis dan evaluasi ekonomi yang telah dilakukan, maka pabrik triasetin dari gliserol dan asam asetat dengan kapasitas produksi 48.000 ton/tahun layak untuk didirikan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pra Rancangan Pabrik Triacetin dari Gliserol dan Asam Asetat dengan Kapasitas 48.000 Ton/Tahun”**.

Pra Rancangan pabrik merupakan salahsatu persyaratan akademis yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan Skripsi ini tidak terlepas dari do'a, dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ibu Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T selaku dosen pembimbing Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan arahan serta membagi motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dorongan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
6. Kepada sahabat tercinta penulis, Zakia Annisa. Terima kasih atas segala do'a, usaha dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat atau hanya sekedar membagi canda dan tawa.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis

mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini.
Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas	2
1.3 Lokasi Pabrik.....	5
BAB II TINJAUAN TEORI	18
2.1 Tinjauan Umum.....	18
2.2 Tinjauan Proses	19
2.3 Sifat Fisik & Kimia Bahan	21
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	25
BAB III TAHAPAN & DESKRIPSI PROSES	27
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	27
3.2 Deskripsi dan Flowsheet Proses	29
BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI	34
4.1 Neraca Massa	34
4.2 Neraca Energi	39
BAB V UTILITAS	51
5.1 Unit Penyediaan Listrik.....	51
5.2 Unit Pengolahan Air	52
5.3 Deskripsi Proses Pengolahan Air	57
5.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	64
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	65
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	65

6.2	Spesifikasi Peralatan Utilitas	87
BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP).....		101
7.1	Tata Letak Pabrik	101
7.2	Kesehatan, Keselamatan kerja dan Lingkungak Hidup.....	103
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN.....		113
8.1	Struktur Organisasi.....	113
8.2	Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	123
BAB IX ANALISA EKONOMI.....		127
9.1	Total Capital Investment	127
9.2	Biaya Produksi (Total Production Cost)	128
9.3	Harga Jual (Total Sales)	129
9.4	Tinjauan Kelayakan Pabrik	129
9.5	Laba Kotor dan Laba Bersih	129
BAB X TUGAS KHUSUS		131
10.1	Pendahuluan	131
10.2	Ruang Lingkup Rancangan	132
10.3	Rancangan	132
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....		195
11.1	Kesimpulan.....	195
11.2	Saran.....	196
DAFTAR PUSTAKA		202

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Hasil Impor Triasetin di Indonesia.....	2
Tabel 1. 2 Data Produksi Gliserol di Indonesia.....	4
Tabel 1. 3 Ketersediaan Bahan Baku Asam Asetat.....	4
Tabel 1. 4 Kapasitas Pabrik Triasetin yang Telah Berdiri.....	5
Tabel 2. 1 Thermophysical Property Data untuk Gliserol.....	21
Tabel 2. 2 Thermophysical Property Data untuk Asam Asetat.....	22
Tabel 2. 3 Thermophysical Property Data untuk Triasetin	23
Tabel 2. 4 Spesifikasi Gliserol.....	25
Tabel 2. 5 Spesifikasi Asam Asetat.....	25
Tabel 4. 1 Tabel Neraca Massa Total Alat Reaktor (R-500).....	35
Tabel 4. 2 Tabel Neraca Massa Decanter (R-600)	36
Tabel 4. 3 Neraca Massa Total Alat Menara Distilasi (MD-700).....	37
Tabel 4. 4 Neraca Massa Total Menara Distilasi (MD-800).....	38
Tabel 4. 5 Tabel Neraca Energi <i>Heater</i> Gliserol (H-301).....	39
Tabel 4. 6 Tabel Neraca Energi <i>Heater</i> Asam Asetat (H-302)	40
Tabel 4. 7 Tabel Neraca Energi Reaktor (R-500).....	41
Tabel 4. 8 Tabel Neraca Energi <i>Heater</i> Menara Distilasi 1 (H-303)	42
Tabel 4. 9 Tabel Neraca Energi Menara Distilasi 1 (MD-700).....	43
Tabel 4. 10 Tabel Neraca Energi Kondensor (CD-605).....	44
Tabel 4. 11 Tabel Neraca Energi Reboiler (RB-705).....	45
Tabel 4. 12 Tabel Neraca Energi <i>Cooler</i> (C-601)	46
Tabel 4. 13 Tabel Neraca Energi Menara Distilasi 2 (MD-800).....	47
Tabel 4. 14 Tabel Neraca Energi Kondensor (CD-606).....	48
Tabel 4. 15 Tabel Neraca Energi Reboiler (RB-706).....	49
Tabel 4. 16 Tabel Neraca Energi <i>Cooler</i> (C-602)	50
Tabel 5. 1 Kebutuhan Listrik	52
Tabel 5. 2 Kualitas Sungai Dumai.....	52
Tabel 5. 3 Parameter Standar Baku Mutu Air Untuk Keperluan Higienis Sanitasi	53
Tabel 5. 4 Kebutuhan Air Sanitasi	56
Tabel 5. 5 Kebutuhan Air Pendingin Untuk Alat Proses.....	56

Tabel 5. 6	Total Kebutuhan Air Pabrik Triasetin	56
Tabel 5. 7	Resin Kation-Anion Exchange	59
Tabel 5. 8	Kebutuhan Steam	63
Tabel 6. 1	Spesifikasi Bucket Elevator.....	65
Tabel 6. 2	Spesifikasi Penyimpanan Gliserol.....	66
Tabel 6. 3	Spesifikasi Tangki Asam Asetat	67
Tabel 6. 4	Spesifikasi Pompa	68
Tabel 6. 5	Spesifikasi Pompa	69
Tabel 6. 6	Spesifikasi Heater.....	70
Tabel 6. 7	Spesifikasi Heater.....	71
Tabel 6. 8	Spesifikasi Reaktor.....	72
Tabel 6. 9	Spesifikasi Dekanter.....	73
Tabel 6. 10	Spesifikasi Pompa	74
Tabel 6. 11	Spesifikasi Heater.....	75
Tabel 6. 12	Spesifikasi Menara Distilasi	76
Tabel 6. 13	Spesifikasi Kondensor	77
Tabel 6. 14	Spesifikasi Reboiler.....	78
Tabel 6. 15	Spesifikasi Menara Distilasi	79
Tabel 6. 16	Spesifikasi kondensor.....	80
Tabel 6. 17	Spesifikasi Reboiler.....	81
Tabel 6. 18	Spesifikasi Cooler.....	82
Tabel 6. 19	Spesifikasi tangka penyimpanan	83
Tabel 6. 20	Spesifikasi Tangki Penyimpanan	84
Tabel 6. 21	Spesifikasi Tangki Penyimpanan Diasetin	85
Tabel 6. 22	Spesifikasi Tangki Penyimpanan Triasetin	86
Tabel 6. 23	Spesifikasi Screener	87
Tabel 6. 24	Spesifikasi Pompa Air Sungai.....	88
Tabel 6. 25	Spesifikasi Bak Penampung Air Sungai.....	89
Tabel 6. 26	Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum.....	90
Tabel 6. 27	Spesifikasi Tangki Pelarut Kapur.....	91
Tabel 6. 28	Spesifikasi Tanki Pelarutan Kaporit.....	92
Tabel 6. 29	Spesifikasi Unit Pengolahan Raw Water.....	93

Tabel 6. 30	Spesifikasi Sand Filter	94
Tabel 6. 31	Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih	95
Tabel 6. 32	Spesifikasi Demineralisasi	96
Tabel 6. 33	Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air Demin	97
Tabel 6. 34	Spesifikasi Cooling Tower	98
Tabel 6. 35	Spesifikasi Dearator	99
Tabel 6. 36	Spesifikasi Boiler	100
Tabel 8. 1	Karyawan <i>Non Shift</i>	121
Tabel 8. 2	Karyawan <i>Shift</i>	121
Tabel 8. 3	Jadwal Kerja Karyawan <i>Shift</i>	123
Tabel 9. 1	Biaya Komponen <i>Total Capital Investment</i>	128
Tabel 9. 2	Biaya Komponen <i>Manufacturing Cost</i>	128
Tabel 9. 3	Perhitungan Laba Kotor dan Laba Bersih	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Grafik Impor Triasetin dari tahun 2018 Hingga	3
Gambar 1. 2	Kawasan Industri Dumai (KID), Dumai, Riau	6
Gambar 1. 3	Gresik, Jawa Timur.....	6
Gambar 1. 4	Medan, Sumatera Utara	7
Gambar 2. 1	Struktur Molekul Triasetin (Konwar dkk , 2015).....	18
Gambar 3. 1	Blok Diagram Pembuatan Triasetin.....	28
Gambar 3. 2	<i>Flowsheet</i> Pembuatan Triasetin dari Gliserol dan Asam Asetat	31
Gambar 4. 1	Blok Diagram Neraca Massa Reaktor (R-500).....	35
Gambar 4. 2	Blok Diagram Neraca Massa Decanter (R-600).....	36
Gambar 4. 3	Blok Diagram Neraca Massa Menara Distilasi (MD-700)	37
Gambar 4. 4	Blok Diagram Neraca Massa Menara Distilasi (MD-800)	38
Gambar 4. 5	Blok Diagram Neraca Energi <i>Heater</i> Gliserol (H-301).....	39
Gambar 4. 6	Blok Diagram Neraca Energi <i>Heater</i> Asam Asetat (H-302).....	40
Gambar 4. 7	Blok Diagram Neraca Energi Reaktor (R-500)	41
Gambar 4. 8	Blok Diagram <i>Heater</i> Menara Distilasi 1 (H-303).....	42
Gambar 4. 9	Blok Diagram Neraca Energi Menara Distilasi 1 (MD-700).....	43
Gambar 4. 10	Blok Diagram Neraca Energi Kondensor (CD-605)	44
Gambar 4. 11	Blok Diagram Neraca Energi Reboiler (RB-705)	45
Gambar 4. 12	Blok Diagram Neraca Energi <i>Cooler</i> (C-601).....	46
Gambar 4. 13	Blok Diagram Neraca Energi Menara Distilasi 2 (MD-800).....	47
Gambar 4. 14	Blok Diagram Neraca Energi Kondensor (CD-606)	48
Gambar 4. 15	Blok Diagram Neraca Energi Reboiler (RB-706)	49
Gambar 4. 16	Blok Diagram Neraca Energi <i>Cooler</i> (C-602).....	50
Gambar 5. 1	Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi	54
Gambar 5. 2	<i>Flowsheet</i> Pengolahan Air Pabrik Triasetin	55
Gambar 5. 3	Gambar Proses Pengolahan Air	58
Gambar 7. 1	Tata Letak Lingkungan Pabrik dan Peralatan Pabrik Triasetin ...	103
Gambar 7. 2	<i>Safety Helmet</i>	109
Gambar 7. 3	<i>Safety Belt</i>	109
Gambar 7. 4	<i>Boot</i>	110
Gambar 7. 5	<i>Safety Shoes</i>	110

Gambar 7. 6 <i>Safety Gloves</i>	111
Gambar 7. 7 <i>Ear Plug</i>	111
Gambar 7. 8 <i>Safety Glasses</i>	111
Gambar 7. 9 <i>Respirator</i>	112
Gambar 7. 10 <i>Face Shield</i>	112
Gambar 7. 11 <i>Rain Coat</i>	112
Gambar 8. 1 <i>Struktur Organisasi Perusahaan Pabrik Triasetin</i>	115
Gambar 9. 1 <i>Grafik Break Even Point (BEP)</i>	130
Gambar 10. 1 <i>Reaksi Pembentukan Triasetin</i>	131

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A NERACA MASSA.....	LA-1
LAMPIRAN B NERACA ENERGI	LB-1
LAMPIRAN C SPESIFIKASI PERALATAN.....	LC-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	LD-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biodiesel merupakan salah satu energi alternatif yang diharapkan dapat mengganti bahan bakar solar. Biodiesel adalah bahan bakar yang terdiri dari campuran mono-alkyl ester dari rantai panjang asam lemak, dan terbuat dari sumber yang terbarui seperti minyak nabati atau lemak hewan. Proses produksi biodiesel ada dua yaitu proses esterifikasi dan proses transesterifikasi. Esterifikasi adalah proses yang mereaksikan asam lemak bebas (FFA) dengan alkohol yang menghasilkan metil ester asam lemak (FAME) dan air sedangkan transesterifikasi adalah proses yang mereaksikan trigliserida dalam minyak nabati atau lemak hewani dengan alkohol (methanol/etanol) yang menghasilkan metil ester asam lemak (Fatty Acids Methyl Esters / FAME) atau biodiesel dan gliserol (gliserin) sebagai produk samping.

Gliserol adalah produk samping produksi biodiesel dari reaksi transesterifikasi. Gliserol (1,2,3 propanetriol) merupakan sesuatu yang tidak berwarna, tidak berbau berupa cairan kental yang memiliki rasa manis (Pagliaro dan Rossi., 2008). Gliserol bila diesterifikasi dengan asam asetat akan membentuk triasetin. Kegunaan triasetin sangat banyak baik untuk keperluan bahan makanan maupun non makanan. Untuk bahan makanan, triasetin dapat digunakan sebagai bahan aroma pada permen (gula-gula), minuman dari susu, minuman ringan dan permen karet, dan untuk bahan non makanan, triasetin dapat digunakan untuk pelarut pada parfum, tinta cetak, pelarut pada aroma, plastisizer untuk resin selulosa, polimer dan ko-polimer, bahkan dapat digunakan sebagai bahan aditif bahan bakar untuk mengurangi *knocking* pada mesin mobil

Kebutuhan impor triasetin di dunia, khususnya wilayah Asia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Sebanyak 35% kebutuhan triasetin di dunia dipasok oleh negara tirai bambu tersebut. Kapasitas produksi Cina mencapai 55.000 ton per tahun, dengan 38.500 ton dipakai untuk konsumsi dalam negeri, dan 16.500 ton diekspor ke negara lain. Permintaan akan triasetin akan terus meningkat dalam

5 – 10% per tahun. Namun, di Indonesia sendiri belum ada yang mengembangkan triasetin ini. Oleh karena itu, peluang pasar untuk membangun pabrik triasetin sangatlah besar.(Wardaningrum et al. 2021)

Dalam pra-desain pabrik ini, akan dibuat triasetin melalui proses esterifikasi. Triasetin sebagai produk akan digunakan sebagai zat aditif pada industri bahan makanan. Triasetin ini dibuat dengan cara mereaksikan asam asetat dan gliserol pada reaksi esterifikasi

1.2 Kapasitas

Pada penentuan kapasitas produksi untuk pabrik triasetin, terdapat beberapa faktor yang dijadikan pertimbangan , antara lain sebagai berikut:

1. Kebutuhan pasar Indonesia untuk triasetin.
2. Ketersediaan bahan baku.
3. Kapasitas pabrik yang beroperasi.

1.2.1 Kebutuhan Pasar Indonesia Untuk Triasetin

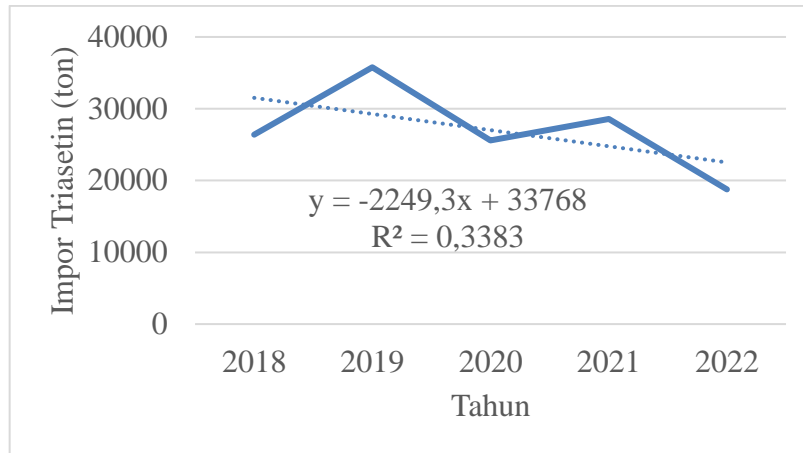
Berdasarkan nilai impor triasetin di Indonesia dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Hasil Impor Triasetin di Indonesia

Tahun	Impor (ton)
2018	26.404,818
2019	35.771,525
2020	25.600,215
2021	27.631,248
2022	28.563,443
2023	27.002,670

(Sumber: BPS 2023)

Pada Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa kebutuhan triasetin di Indonesia mulai dari tahun 2018 sampai 2022 setiap tahun mengalami peningkatan setiap tahunnya. Dari data diatas didapatkan grafik regresi linear yang dapat dilihat pada grafik **Gambar 1.1.**



Gambar 1.1 Grafik Impor Triasetin dari tahun 2018 Hingga 2022

Dari grafik gambar 1.1 didapatkan persamaan regresi linear didapatkan R^2 kecil dari 0,9 dengan demikian metode interpolasi linear tidak bisa digunakan, sehingga untuk memprediksi impor pada tahun 2028 menggunakan metode pertumbuhan pertahun, dengan rumus sebagai berikut:

$$m_{\text{tahun yang dicari}} = m_{\text{tahun terakhir dari data}} \times (1 + i)^a$$

keterangan:

a = selisih tahun

i = pertumbuhan rata-rata pertahun

Tahun	Impor (ton)	% Pertumbuhan
2018	26.404,818	
2019	35.771,525	35,47%
2020	25.600,215	-39,73%
2021	27.631,248	7,93%
2022	28.563,443	3,37%
2023	27.002,670	-5,464%
total		12,5764%
Rata-rata pertumbuhan (i)		2,5764%

(Sumber: BPS 2023)

Dari perhitungan diatas dapatkan prediksi impor pada tahun 2028 sebesar 31.455,192 ton/tahun

1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku

Pada prarancangan pabrik triasetin, bahan baku utama yang digunakan adalah gliserol dan asam asetat. Data ketersediaan bahan baku dapat dilihat pada tabel 1.2 dan 1.3 berikut ini.

Tabel 1. 2 Data Produksi Gliserol di Indonesia

Perusahaan	Wilayah	Produksi Gliserol (ton/tahun)
PT. Wilmar Bioenergi Indonesia	Dumai	268.000
PT. Louis Dreyfus Company	Lampung	50.000
PT. Sinar Oleochemical Int	Medan	100.000
PT. Sumi Asih	Bekasi	157.000
PT. Sayap Mas Utama	Bekasi	170.000
PT. Flora Sawitan	Medan	66.000
PT. Cisudane Raya Chemical	Tangerang	133.000

(Sumber: Direktorat Jenderal Industri Agro dan Kimia, 2023)

Tabel 1. 3 Ketersediaan Bahan Baku Asam Asetat

Perusahaan	Wilayah	Produksi Asam Asetat (ton/tahun)
PT. Indo Acidatama TBK	Indonesia	33.000
BP Petronas Acetyl	Malaysia	525.000
Mitsui Phenol Singapore	Singapura	500.000
Daicel Chemical	Jepang	420.000
Celenese	China	1.200.000

(Sumber: Direktorat Jenderal Industri Agro dan Kimia, 2023)

Dari kedua tabel diatas, dapat dilihat bahwa ketersediaan bahan baku gliserol dari industri biodiesel di Dumai, Riau, PT. Wilmar Bioenergi Indonesia yaitu sebesar 268.000 ton/tahun dan ketersediaan bahan baku asam asetat dari PT. Indo Acidatama TBK sebesar 33.000 ton/tahun dan BP Petronas Acetyl dengan kapasitas pertahun 525.000 ton/tahun.

1.2.3 Kapasitas Minimum

Kapasitas rancangan minimum dapat ditentukan dengan data kapasitas pabrik triasetin yang terkecil yang telah berdiri di dunia. Kapasitas pabrik minimum 7000 ton/tahun yang diproduksi oleh Jiangsu Licheng Chemical. Co. Ltd. Berikut data kapasitas pabrik yang telah berdiri didunia.

Tabel 1. 4 Kapasitas Pabrik Triasetin yang Telah Berdiri

Produsen	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
IPPE	USA	15.000.000
Zhonglan Industry	China	55.000
Jiangsu Licheng Chemical. Co. Ltd	China	7.000
Nuhan JCJ Logis	China	12.000
Reactchem	China	36.000

(Sumber: Direktorat Jenderal Industri Agro dan Kimia, 2023)

1.2.4 Kapasitas Produksi Pabrik Triasetin

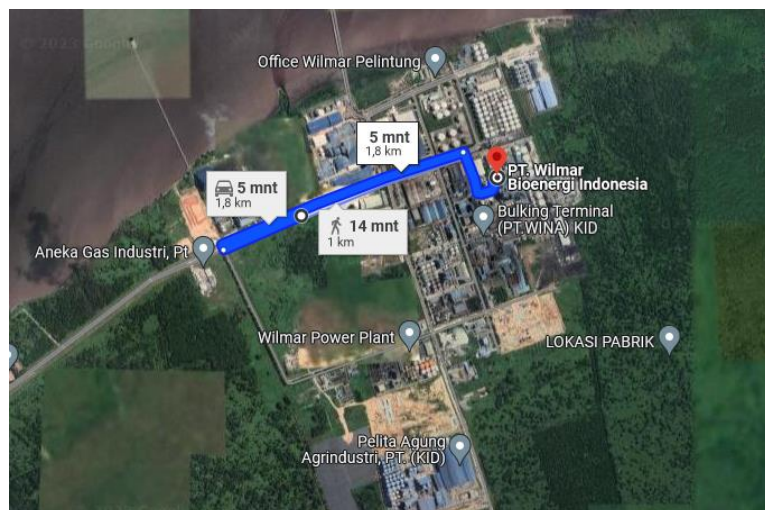
Dengan mempertimbang kebutuhan pasar, ketersediaan bahan baku, dan kapasitas pabrik yang telah berdiri, dan tidak ketersediaan pabrik triasetin maka didapatkan jumlah kebutuhan triasetin dikali dengan 1,5 dari prediksi impor terhitung (31.455,192 ton/tahun) sehingga dapat disimpulkan bahwa di Indonesia kapasitas produksi pabrik Triasetin yang ideal adalah 48.000 Ton/Tahun.

1.3 Lokasi Pabrik

Pada pemilihan lokasi pendirian pabrik triasetin ada beberapa faktor yang dijadikan pertimbangan yaitu ketersediaan bahan baku, lokasi pemasaran, biaya operasional, aksesibilitas sumber air, sumber listrik, tenaga kerja dan dukungan pemerintah. Beberapa opsi pemilihan lokasi pabrik diantaranya Dumai, Riau, Gresik, Jawa Timur, dan Medan, Sumatera Utara.

1.3.1 Alternatif Lokasi I (Dumai, Riau)

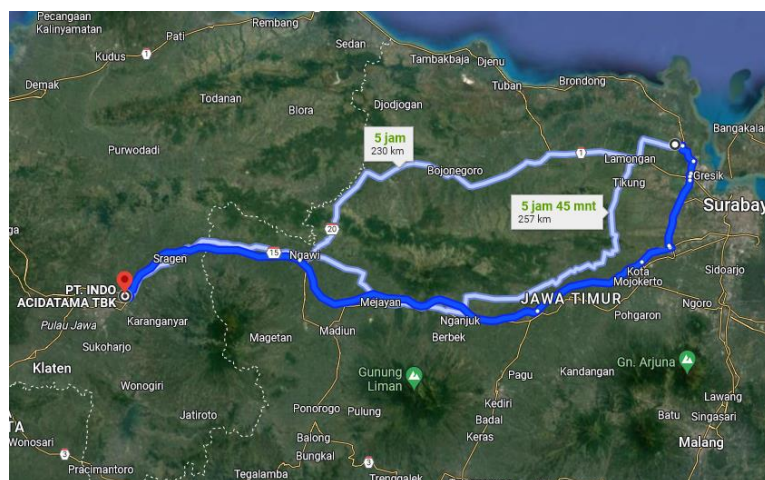
Dumai merupakan kawan yang berada di Provinsi Riau, pabrik akan didirikan di Kawasan Industri Dumai (KID), yang dapat dilihat pada gambar 1.2



Gambar 1. 2 Kawasan Industri Dumai (KID), Dumai, Riau
(Sumber : googlemaps.com)

1.3.2 Alternatif Lokasi II (Gresik, Jawa Timur)

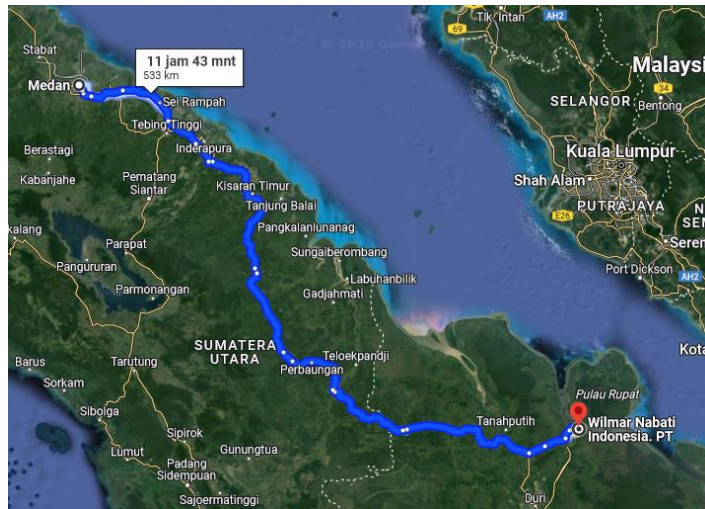
Kabupaten Gresik terletak di Jawa Timur sebagai besar merupakan tanah kapur yang re;atif tandus, yang dapat dilihat pada gambar 1.3



Gambar 1. 3 Gresik, Jawa Timur
(Sumber: Googlemaps.com)

1.3.3 Alternatif Lokasi III (Medan, Sumatera Utara)

Medan berada diProvinsi Sumatera Utara, yang dapat dilihat pada Gambar 1.4



Gambar 1. 4 Medan, Sumatera Utara

(Sumber: Googlemaps.com)

Lokasi 1	Variabel	Internal		Eksternal	
		<i>Strenght</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Dumai	Bahan Baku	<ul style="list-style-type: none"> Lokasi dekat dengan bahan baku berupa gliserol yang diperoleh dari PT. Wilmar Bioenergi Indonesia Lokasi pabrik dekat dengan pelabuhan TPI dumai untuk menerima bahan baku Asam asetat dari PT. IACI, solo dan Malaysia. 	<ul style="list-style-type: none"> Jauh bahan baku utama (Asam asetat) yaitu dari Solo dan impor dari negara Malaysia. 	<ul style="list-style-type: none"> Kurangnya persaingan memperoleh bahan baku dengan pabrik yang sama 	<ul style="list-style-type: none"> Mempertahankan dan menjaga kualitas bahan baku Asam asetat
	Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> Merupakan Kawasan lintas perdagangan internasional Selat Melaka 	<ul style="list-style-type: none"> Jauh dari konsumen yang membutuhkan produk 	<ul style="list-style-type: none"> Terbukanya kerja sama dengan pabrik yang menghasilkan gliserol Tidak ada persaingan dengan produsen lokal 	<ul style="list-style-type: none"> Kualitas mutu bersaing dengan importir
	Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> Dekat dengan daerah aliran Sungai Rokan 	<ul style="list-style-type: none"> Digunakan oleh industri sekitarnya 	<ul style="list-style-type: none"> Bisa memperoleh kebutuhan listrik dan PLN Dapat memanfaatkan utilitas dari pabrik lain karena berada dikawasan industri 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu pengolahan air lebih maksimal
	Tenaga Kerja	<ul style="list-style-type: none"> Tersedia tenaga kerja yang berlimpah karena berada dikawasan industri Dumai 	<ul style="list-style-type: none"> Kompetisi gaji tenaga kerja dengan pabrik lain 	<ul style="list-style-type: none"> Adanya MOU dengan perguruan tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> Persaingan rekrutmen dengan pabrik yang lebih mapan

		<ul style="list-style-type: none"> • Pabrik dekat dengan pemukiman sebagai sarana perekrutan tenaga kerja 			<ul style="list-style-type: none"> • Perusahaan yang sudah lebih mapan biasanya menawarkan gaji lebih tinggi
	Kondisi Daerah	<ul style="list-style-type: none"> • Iklim relatif stabil 	<ul style="list-style-type: none"> • Curah hujan tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Daerah diperuntukkan untuk Kawasan industri 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan lahan kosong
	Transportasi	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia sarana transportasi darat, laut, dan udara untuk mengangkut bahan baku dan produk 	<ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan infrastruktur jalan dan Pelabuhan sewaktu-waktu 	<ul style="list-style-type: none"> • Terhubung dengan jalan tol Pekanbaru-Dumai • Dekat dengan Pelabuhan penghubung untuk kegiatan ekspor-impor dengan negara Malaysia dan Singapura 	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu alat transportasi yang memadai
Lokasi 2	Variabel	Internal		Eksternal	
		<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
	Bahan Baku	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi pabrik dekat dengan Pelabuhan Gresik untuk menerima bahan baku gliserol dan asam asetat Solo dan Malaysia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jauh dari tempat bahan baku utama yaitu gliserol dan asam asetat dari Negara Malaysia 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada persaingan memperoleh bahan baku dengan pabrik yang sama 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertahankan ketersediaan bahan baku dengan pabrik lain yang juga menggunakan gliserol dan asam asetat
	Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> • Dekat dengan industri penggunaan produk 	<ul style="list-style-type: none"> • Jauh dari konsumen yang membutuhkan produk 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada persaingan dengan produsen local • Terbukanya kerja sama dengan pabrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas mutu bersaing dengan importir

Gresik			yang menghasilkan bahan baku		
	Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> • Ada beberapa sumber listrik dari PLN dengan gardu-gardu utama • Lokasi pabrik dengan Telaga Ngipik, Sungai Bengawan Solo, dan Sungai Bratas yang melintas di Kabupaten Gresik 	<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas air sungai rendah karena sudah banyak tercemar limbah 	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat memanfaatkan utilitas dari pabrik lain karena berada dikawasan industri • Bisa memperoleh kebutuhan listrik dan PLN 	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu pengolahan air lebih maksimal • Resiko ketersediaan utilitas tidak stabil
	Tenaga Kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia tenaga kerja yang melimpah karena berada dikawasan industri besar Gresik • Lokasi pabrik dekat dengan sekolah dan universitas seperti Universitas Airlangga, Brawijaya dan Malang 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetisi gaji tenaga kerja dengan pabrik lain 	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya MOU dengan perguruan tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Persaingan rekrutmen dengan pabrik yang lebih mapan • Perusahaan yang lebih mapan bisa menawarkan gaji yang lebih tinggi
Kondisi Daerah	<ul style="list-style-type: none"> • Gresik merupakan daerah tropis sehingga memiliki iklim yang kering dengan curah hujan yang lebih sedikit 	<ul style="list-style-type: none"> • Minimnya lahan kosong • Harga lahan relatif mahal 	<ul style="list-style-type: none"> • Daerah diperuntukkan untuk Kawasan industri 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan lahan kosong • Perebutan lahan pendirian pabrik • Terjadinya banjir pada waktu tertentu akibat kondisi tanah yang cekung 	

	Transportasi	<ul style="list-style-type: none"> Tersedia sarana transportasi darat, dan laut untuk mengangkut bahan baku dan produk 	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan infrastruktur jalan dan pelabuhan 	<ul style="list-style-type: none"> Dekat dengan Pelabuhan Gresik yang dapat memudahkan sarana transportasi laut 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu sarana transportasi darat dan laut yang memadai
Lokasi 3	Variabel	Internal		Eksternal	
		<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Medan	Bahan Baku	<ul style="list-style-type: none"> Lokasi pabrik dekat dengan Pelabuhan Belawan untuk menerima bahan baku asam asetat dari Solo dan Malaysia. 	<ul style="list-style-type: none"> Jauh dari tempat bahan baku utama (asam asetat) yaitu impor dari negara Malaysia. 	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada persaingan memperoleh bahan baku dengan pabrik yang sama 	<ul style="list-style-type: none"> Mempertahankan dan menjaga bahan baku asam asetat
	Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> Dekat dengan industri penggunaan produk 	<ul style="list-style-type: none"> Jauh dari konsumen yang membutuhkan produk 	<ul style="list-style-type: none"> Terbukannya kerja sama dengan pabrik yang menghasilkan bahan baku gliserol 	<ul style="list-style-type: none"> Kualitas mutu bersaing dengan improtir
	Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> Dekat dengan daerah aliran Sungai Deli 	<ul style="list-style-type: none"> Kualitas air sungai rendah karena sudah banyak tercemar limbah 	<ul style="list-style-type: none"> Bisa memperoleh kebutuhan listrik dari PLN Dapat memanfaatkan utilitas dari pabrik lain karena berada dikawasan industri 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu pengolahan air lebih maksimal

Tenaga Kerja	<ul style="list-style-type: none"> Tersedia tenaga kerja yang berlimpah karena berada dikawasan industri besar Medan 	<ul style="list-style-type: none"> Kompetisi gaji tenaga kerja dengan pabrik lain 	<ul style="list-style-type: none"> Adanya MPU dengan perguruan tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> Persaingan rekrutmen dengan pabrik yang lebih mapan Perusahaan yang sudah lebih mapan biasanya menawarkan gaji lebih tinggi
Kondisi Daerah	<ul style="list-style-type: none"> Iklm relatif stabil 	<ul style="list-style-type: none"> Minimnya lahan kosonh 	<ul style="list-style-type: none"> Daerah diperuntukkan untuk Kawasan industri 	<ul style="list-style-type: none"> Perebutan lahan pendirian pabrik
Transportasi	<ul style="list-style-type: none"> Tersedia saranna transportasi darat dan laut untuk mengangkut bahan baku dan produk 	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan infrastruktur jalan dan Pelabuhan sewaktu-waktu 	<ul style="list-style-type: none"> Terhubung dengan jalan tol Belmera 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu sarana transportasi darat dan laut yang memadai

Berdasarkan analisa SWOT setiap daerah, maka pabrik triasetin ini akan didirikan di) Dumai, Riau (Lokasi I) tepatnya di Kawasan Industri Dumai, dengan beberapa fasilitas yang tersedia:

1. Lokasi pabrik dekat dengan pelabuhan TPI Dumai untuk menerima bahan baku Asam asetat dari PT. IACI, Solo dan Malaysia.
2. Dekat dengan kawasan lintas perdagangan internasional Selat Melaka.
3. Dekat dengan daerah aliran Sungai Rokan.
4. Ketersediaan tenaga kerja yang melimpah karena berada dikawasan industry besar Dumai, dan dekat dengan pemukiman sebagai sarana perekrutan tenaga kerja.
5. Tersedia sarana transportasi darat, laut, dan udara untuk mengangkut bahan baku dan produk.