

SKRIPSI

**PRARANCANGAN PABRIK TRIASETIN DARI GLISEROL
DAN ASAM ASETAT DENGAN KAPASITAS PRODUKSI
150.000 TON/TAHUN**



RIDHO ILLAHI

2210017411032

*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

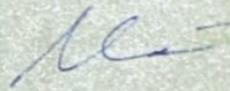
PRA RANCANGAN PABRIK TRIASETIN DARI GLISEROL DAN ASAM
ASETAT DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 150.000 TON/TAHUN

OLEH :

RIDHO ILLAHI

2210017411032


Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dr Maria Ulfah, S.T, M.T

Diketahui Oleh :

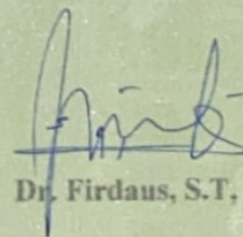
Fakultas Teknologi Industri

 Dekan

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

Jurusan Teknik Kimia

Ketua



Dr. Firdaus, S.T, M.T

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

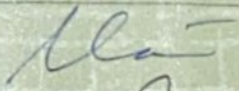
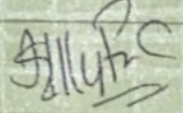
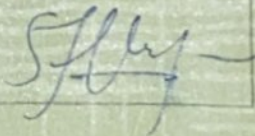
**PRA RANCANGAN PABRIK TRIASETIN DARI GLISEROL DAN ASAM
ASETAT DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 150.000 TON/TAHUN**

Oleh :

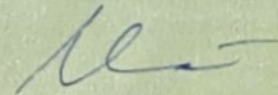
RIDHO ILLAHI

2210017411032

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

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Kesua	Dr. Maria Ulfah, ST. MT.	
Anggota	Ellyta Sari, S.T, M.T	
	Erda Rahmilaita Desfitri, ST., M.Eng., Ph.D	

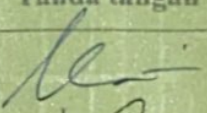
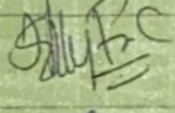
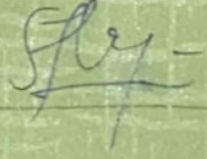
Pembimbing



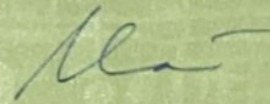
Dr. Maria Ulfah, ST. MT.

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



Nama : Ridho Illahi
NPM : 2210017411032
Tanggal Sidang : 23 Agustus 2024

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	Dr. Maria Ulfah, ST. MT.	
Anggota	Ellyta Sari, S.T, M.T	
	Erda Rahmilola Desfitri, ST., MEng., Ph.D	

Pembimbing



Dr. Maria Ulfah, ST. MT

	FORMULIR PENILAIAN SEMINAR TUGAS AKHIR	
Fakultas Teknologi Industri	No. Dokumen 014/TA.02/TK-FTI/VIII-2024	Tanggal Terbit 23 Agustus 2024
		Jurusan Teknik Kimia

BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR

Pada hari *Jum'at* tanggal Dua Puluh Tiga 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	: Ridho Illahi
NPM	: 2210017411032
Judul Tugas Akhir	: Pra Rancangan Pabrik Triasetin Dari Gliserol Dan Asam Asetat Dengan Kapasitas Produksi 150.000 Ton/Tahun
Pembimbing	: Dr. Maria Ulfah, ST. MT.
Tanggal / Waktu Ujian	: 23 Agustus 2024/ 11.00-12.30 WIB
Ruang Ujian	: Ruang Sidang Teknik Kimia

Hasil Ujian : Lulus *) dengan/tanpa perbaikan, nilai : 75,98

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

*) ~~Tidak lulus~~

Nilai Akhir :

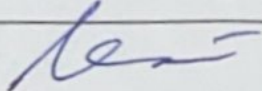
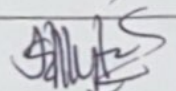
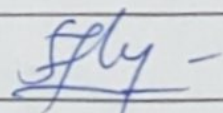
Angka :

75,98

Huruf :

C / C+ / B- / B / B+ / A- / A

Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	1. Dr. Maria Ulfah, ST. MT.	1. 
Anggota	2. Ellyta Sari, ST. MT	2. 
	3. Erda Rahmi Laila, ST, M.Eng, Ph.D <u>Erda Rahmi Laila Desfitri</u>	3. 

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Industri



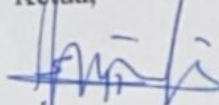
Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.

Dikeluarkan : Di Padang

Tanggal : 23 Agustus 2024

Jurusan Teknik Kimia

Ketua,



Dr. Firdaus, ST., MT.

INTISARI

Pabrik Triasetin dari Gliserol dan Asam Asetat dengan kapasitas produksi 150.000 Ton/Tahun. Pendirian pabrik Triasetin ini akan didirikan di Kawasan Industri Dumai. Dasar dari pemilihan lokasi ini adalah dari analisa *Strength, Weakness Opportunities, and Threat* (SWOT) dari berbagai aspek, yaitu ketersediaan bahan baku, pemasaran, transportasi, tenaga kerja, utilitas, dan iklim. Pabrik ini beroperasi selama 330 hari per tahun. Dengan penambahan katalis asam sulfat pada pembuatan triasetin akan meningkatkan konversi pembentukan triasetin. Pembuatan triasetin diproduksi dengan proses esterifikasi dan asetilasi untuk membentuk triasetin. Alur proses secara umum yaitu gliserol dengan asam sulfat dicampurkan yang kemudian dipanaskan hingga temperatur 125°C, lalu dialirkan menuju *Bubble Column Reactor* yang ditambahkan dengan uap asam asetat untuk membentuk monoasetin, diasetin, dan triasetin (Reaksi Esterifikasi). Hasil dari *bubble column reactor* kemudian dialirkan menuju *Continous Stirred Tank Reactor* yang kemudian direaksikan dengan asetat anhidrat menghasilkan produk triasetin. Produk triasetin tersebut kemudian dipisahkan dari pengotor dan dimurnikan dengan Menara Destilasi, proses destilasi tersebut dilakukan sebanyak dua kali. Hasil dari destilasi kedua, kemudian dialirkan menuju *Deodorize Column* untuk menghilangkan bau dari produk triasetin tersebut, hasil dari *deodorize column* tersebut memiliki kemurnian triasetin >99% . Keuntungan dari pendirian pabrik ini adalah selain dapat menjadi keuntungan (*profit*) dengan penggunaan triasetin sebagai bahan tambahan diberbagai industri. Hasil analisa ekonomi menunjukkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan dengan jumlah investasi sebesar US\$ 76.092.064 yang diperoleh dari pinjaman bank 50% dan modal sendiri 50%. Laju Pengembalian Modal (ROR) sebesar 72,23%, waktu pengembalian modal (POT) adalah 1,3 tahun dan Titik Impas (BEP) sebesar 36,11%.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kapasitas	2
1.2.1 Kapasitas Minimum dari Pabrik yang Telah Berdiri	2
1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku	2
1.2.3 Kebutuhan Pasar	3
1.2.4 Kapasitas Produksi Pabrik Triasetin	4
1.3..Lokasi Pabrik.....	4
1.3.1 Alternatif Lokasi I (Dumai)	4
1.3.2 Alternatif Lokasi II (Medan Belawan).....	8
1.3.3 Alternatif Lokasi III (Lampung).....	11
1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Tinjauan Umum (<i>Historical Background</i>)	15
2.1.1 Triasetin	15
2.1.2 Bahan Baku.....	16
2.2 Tinjauan Proses	17
2.2.1 Asetilasi.....	17
2.2.2. Esterifikasi.....	19
2.3 Sifat Fisik dan Kimia Bahan.....	22
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	25

BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	28
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram.....	28
3.1.1 Tahapan Proses	28
3.1.2 Blok Diagram.....	28
3.2 Deskripsi Proses dan Flowsheet	30
3.2.1 Deskripsi Proses.....	30
3.2.2 Flowsheet Proses Produksi	33
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI	34
4.1..Neraca Massa.....	34
4.2..Neraca Energi	48
BAB V UTILITAS	58
5.1..Unit Penyediaan Listrik.....	58
5.2..Unit Pengadaan Air	58
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	73
6.1....Spesifikasi Peralatan Utama.....	73
6.2....Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	95
BAB VII TATA KETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP.....	104
7.1.... Tata Letak Pabrik	104
7.2.... Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup.....	110
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN.....	118
8.1.... Struktur Organisasi.....	118
8.2.... Bentuk Organisasi	118
8.3.... Tugas dan Wewenang	121
8.4.... Jumlah Karyawan.....	125
8.5.... Sistem Kerja	128
8.6.... Sistem Gaji dan Kepegawaian	128
BAB IX ANALISA EKONOMI.....	131
9.1.... <i>Total Capital Investment</i>	131
9.2.... Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>).....	132
9.3.... Harga Jual (<i>Total Sales</i>).....	132

9.4.... Tinjauan Kelayakan Pabrik.....	132
BAB X TUGAS KHUSUS	135
10.1.... Pendahuluan.....	135
10.2.... Ruang Lingkup Rancangan	136
10.3.... Rancangan	136
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	178
11.1.... Kesimpulan.....	178
11.2.... Saran	179
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kapasitas Pabrik Triasetin yang Telah Berdiri di Dunia	2
Tabel 1.2 Data Ketersediaan Gliserol di Indonesia	2
Tabel 1.3 Data Impor Triasetin.....	3
Tabel 1.4 Analisa SWOT di Dumai.....	6
Tabel 1.5 Analisa SWOT di Medan Belawan	9
Tabel 1.6 Analisa SWOT di Lampung	12
Tabel 2.1 Perbandingan Proses.....	21
Tabel 2.2 Sifat Fisik dan Kimia Gliserol.....	22
Tabel 2.3 Sifat Fisik dan Kimia Asam Asetat	23
Tabel 2.4 Sifat Fisik dan Kimia Asam Sulfat.....	23
Tabel 2.5 Sifat Fisik dan Kimia Asetat Anhidrat	24
Tabel 2.6 Sifat Fisik dan Kimia <i>Liquid N₂</i>	24
Tabel 2.7 Sifat Fisik dan Kimia Triasetin.....	25
Tabel 2.8 Spesifikasi Gliserol.....	25
Tabel 2.9 Spesifikasi Asam Asetat	26
Tabel 2.10 Spesifikasi Asam Sulfat.....	25
Tabel 2.11 Spesifikasi Asetat Anhidrat	26
Tabel 2.12 Spesifikasi <i>Liquid N₂</i>	27
Tabel 2.13 Spesifikasi Triasetin	27
Tabel 4.1 Spesifikasi Gliserol.....	35
Tabel 4.2 Spesifikasi Asam Asetat	35
Tabel 4.3 Neraca Massa <i>Storage Tank Gliserol</i>	35
Tabel 4.4 Neraca Massa <i>Storage Tank Asam Sulfat</i>	36
Tabel 4.5 Neraca Massa Mixer.....	36
Tabel 4.6 Neraca Massa Heater.....	37
Tabel 4.7 Neraca Massa <i>Storage Tank Asam Asetat</i>	38
Tabel 4.8 Neraca Massa Vaporizer	38
Tabel 4.9 Neraca Massa Bubble Reactor	40
Tabel 4.10 Neraca Massa Asetat Anhidrat	40

Tabel 4.11 Neraca Massa Heater 2	41
Tabel 4.12 Neraca Massa CSTR	42
Tabel 4.13 Neraca Massa <i>Cooler 1</i>	43
Tabel 4.14 Neraca Massa Menara Destilasi 1	43
Tabel 4.15 Neraca Massa Menara Destilasi 2	44
Tabel 4.16 Neraca Massa Menara Destilasi 3	45
Tabel 4.17 Neraca Massa <i>Cooler 2</i>	45
Tabel 4.18 Neraca Massa <i>Storage N₂</i>	46
Tabel 4.19 Neraca Massa Vaporizer 2	47
Tabel 4.20 Neraca Massa <i>Deodorize Column</i>	47
Tabel 4.21 Neraca Massa <i>Cooler 3</i>	48
Tabel 4.22 Neraca Energi <i>Heater 1</i>	49
Tabel 4.23 Neraca Energi <i>Vaporizer 1</i>	50
Tabel 4.24 Neraca Energi <i>Bubble Column</i>	50
Tabel 4.25 Neraca Energi <i>Heater 2</i>	51
Tabel 4.26 Neraca Energi CSTR	52
Tabel 4.27 Neraca Energi <i>Cooler 1</i>	52
Tabel 4.28 Neraca Energi Menara Destilasi 1	53
Tabel 4.29 Neraca Energi Menara Destilasi 2	54
Tabel 4.30 Neraca Energi Menara Destilasi 3	54
Tabel 4.31 Neraca Energi <i>Cooler 2</i>	55
Tabel 4.32 Neraca Energi <i>Vaporizer 2</i>	55
Tabel 4.33 Neraca Energi <i>Deodorize Column</i>	56
Tabel 4.34 Neraca Energi <i>Cooler 3</i>	57
Tabel 5.1 Kebutuhan Listrik	58
Tabel 5.2 Kebutuhan Air Sanitasi	58
Tabel 5.3 Kebutuhan Air Pendingin	59
Tabel 5.4 Kebutuhan <i>Steam</i>	59
Tabel 5.5 Total Kebutuhan Air	59
Tabel 5.6 Ambang Batas Kandungan Unsur atau Senyawa Kimia dalam Badan Air Bagi Kesehatan Manusia	60
Tabel 5.7 Persyaratan Air Umpan <i>Boiler</i>	65

Tabel 5.8 Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak pada <i>Boiler</i>	67
Tabel 5.9 Baku Mutu Air Pendingin	71
Tabel 6.1 Spesifikasi <i>Storage Tank Gliserol</i>	73
Tabel 6.2 Spesifikasi <i>Storage Tank Asam Sulfat</i>	74
Tabel 6.3 Spesifikasi <i>Storage Tank Asam Asetat</i>	74
Tabel 6.4 Spesifikasi <i>Storage Tank Asetat Anhidrat</i>	75
Tabel 6.5 Spesifikasi <i>Storage Tank N₂ Liquid</i>	76
Tabel 6.6 Spesifikasi Pompa	77
Tabel 6.7 Spesifikasi Daya Pompa	77
Tabel 6.8 Spesifikasi <i>Mixer</i>	78
Tabel 6.9 Spesifikasi <i>Heater 1</i>	79
Tabel 6.10 Spesifikasi <i>Vaporizer 1</i>	80
Tabel 6.11 Spesifikasi <i>Bubble Column Reactor</i>	81
Tabel 6.12 Spesifikasi <i>Heater 2</i>	82
Tabel 6.13 Spesifikasi CSTR	82
Tabel 6.14 Spesifikasi <i>Cooler 1</i>	83
Tabel 6.15 Spesifikasi Menara Destilasi 1	84
Tabel 6.16 Spesifikasi Condensor 1	85
Tabel 6.17 Spesifikasi Reboiler 1	86
Tabel 6.18 Spesifikasi Menara Destilasi 2	87
Tabel 6.19 Spesifikasi Menara Destilasi 3	88
Tabel 6.20 Spesifikasi <i>Cooler 2</i>	89
Tabel 6.21 Spesifikasi <i>Vaporizer 2</i>	90
Tabel 6.22 Spesifikasi <i>Deodorize Column</i>	91
Tabel 6.23 Spesifikasi <i>Cooler 3</i>	92
Tabel 6.24 Spesifikasi <i>Storage Tank Triasetin</i>	93
Tabel 6.25 Spesifikasi Pompa Air Sungai	95
Tabel 6.26 Daya Pompa pada Peralatan Utilitas	95
Tabel 6.27 Spesifikasi Bak Penampung Air Sungai	96
Tabel 6.28 Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum	96
Tabel 6.29 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor	97
Tabel 6.30 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit	97

Tabel 6.31 Spesifikasi Unit Pengolahan <i>Raw Water</i>	98
Tabel 6.32 Spesifikasi <i>Sand Filter</i>	98
Tabel 6.33 Spesifikasi Bak Penampungan Air Bersih.....	99
Tabel 6.34 Spesifikasi <i>Membrane Reverse Osmosis</i>	100
Tabel 6.35 Spesifikasi Tangki Air Demin.....	100
Tabel 6.36 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i>	101
Tabel 6.37 Spesifikasi <i>Deaerator</i>	102
Tabel 6.38 Spesifikasi <i>Boiler</i>	103
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	126
Tabel 8.2 Karyawan <i>Non Shift</i>	126
Tabel 8.3 Karyawan <i>Shift</i>	127
Tabel 10.1 Spesifikasi Storage Tank.....	133
Tabel 10.2 Spesifikasi Pompa	133
Tabel 10.3 Spesifikasi Reaktor.....	134
Tabel 10.4 Spesifikasi Cooler.....	134
Tabel 10.5 Spesifikasi Doedorize Column.....	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Impor Triasetin	3
Gambar 1.2 Lokasi Pabrik Dumai	4
Gambar 1.3 Lokasi Pabrik Medan	8
Gambar 1.4 Lokasi Pabrik Lampung.....	11
Gambar 2.1 Struktur Triasetin	15
Gambar 2.2 Tahapan Reaksi Asetilasi dari Gliserol.....	18
Gambar 2.3 Blok Diagram Esterifikasi	19
Gambar 2.4 Mekanisme Reaksi Esterifikasi.....	20
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Pembuaatan Triaseitn	29
Gambar 3.2 Flowsheet Produksi Triasetin.....	33
Gambar 5.1 Blok Diagram Proses Pengolahan Air	61
Gambar 5.2 <i>Flowsheet</i> Pengolahan Air	62
Gambar 5.3 Lapisan Kerak pada Pipa	63
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik	107
Gambar 7.2 Tata Letak Alat Pabrik	109
Gambar 7.3 <i>Safety Helmet</i>	113
Gambar 7.4 <i>Safety Belt</i>	114
Gambar 7.5 <i>Boot</i>	114
Gambar 7.6 <i>Safety Shoes</i>	115
Gambar 7.7 <i>Safety Gloves</i>	115
Gambar 7.8 <i>Ear Plug</i>	116
Gambar 7.9 <i>Safety Glasses</i>	116
Gambar 7.10 <i>Respirator</i>	116
Gambar 7.11 <i>Face Shield</i>	117
Gambar 7.12 <i>Rain Coat</i>	117
Gambar 9.1 Grafik <i>Break Event Point</i> (BEP).....	105
Gambar 10.1 Pompa	111
Gambar 10.2 <i>Storage Tank Triaseitn</i>	144
Gambar 10.3 Cooler	148
Gambar 10.4 Reaktor.....	157
Gambar 10.5 <i>Deodorize Column</i>	166

DAFTAR LAMPIRAN

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

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

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 Tugas Akhir yang berjudul "Pra Rancangan Pabrik Triasetin dari Gliserol dan Asam Asetat dengan Kapasitas 150.000 Ton/Tahun".

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ibu Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T., selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dorongan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir Pra Rancangan Pabrik ini dengan sebaik-baiknya
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian tugas akhir Pra Rancangan Pabrik.
6. Serta pembaca yang telah mematuhi untuk tidak merusak, mengotori, menyalahgunakan, ataupun menghilangkan laporan yang telah dibuat.

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 proposal ini. Semoga proposal tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Padang, 12 Agustus 2024

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Triasetin merupakan senyawa hasil reaksi antara gliserol dan asam asetat/asetat anhidrat. Triasetin merupakan triester gliserol yang secara luas digunakan sebagai bahan emulsi dalam industri makanan dan minuman. Triasetin dapat digunakan untuk berbagai industri, yaitu industri produksi makanan, minuman, farmasi, kosmetik dan industri lainnya. Walaupun kegunaan produk triasetin banyak di industri dan penggunaannya semakin naik setiap tahunnya, Indonesia masih melakukan impor triasetin untuk memenuhi kebutuhan industri. Menurut Wardaningrum (2021), hal ini disebabkan oleh belum adanya pabrik triasetin di Indonesia serta menjadi bukti bahwa triasetin sangat dibutuhkan di Indonesia. Jadi, pendirian pabrik triasetin di Indonesia dianggap cukup penting, karena pabrik ini dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengurangi impor dari luar negeri.

Triasetin secara luas digunakan sebagai humektan, emulsi, bahan pengikat dalam produksi pangan. Sebagai humektan yaitu suatu zat higroskopis yang digunakan untuk menjaga kelembapan dalam makanan. Sebagai *plasticizer*, digunakan untuk pengikat dalam industri plastik. Sebagai *leavening agent* yaitu salah satu dari sejumlah bahan yang digunakan dalam adonan yang menyebabkan tindakan berbusa yang mencerahkan dan melembutkan produk jadi, sebagai contoh adalah ragi. Sebagai bahan emulsi yaitu zat untuk membantu menjaga kestabilan emulsi minyak dan air, umumnya emulsifier merupakan senyawa organik yang memiliki dua gugus, baik polar maupun nonpolar sehingga kedua zat tersebut dapat bercampur (San Kong *et al*, 2016).

Banyaknya prospek manfaat yang diberikan oleh triasetin perkembangan dan penerapan triasetin menarik banyak perhatian industri kimia di dalam dan luar negeri selama beberapa dekade terakhir. Indonesia sendiri belum memiliki pabrik untuk menghasilkan triasetin (Wardaningrum *et al*, 2021). Untuk dijadikan produk yang berkualitas maka produksi triasetin dalam negeri harus ditingkatkan terlebih dahulu dengan cara mendirikan suatu *plant* penghasil triasetin.

Hal penting lainnya yang menjadi landasan pemikiran pendirian pabrik triasetin ialah dapat membuka lapangan pekerjaan baru, mengembangkan sumber daya manusia dan memacu tumbuhnya industri lain yang menggunakan triasetin sebagai bahan baku atau bahan penunjang.

1.2. Kapasitas

Penentuan kapasitas produksi dari pabrik Triasetin, terdapat beberapa faktor yang harus dipertimbangkan yaitu kapasitas minimum dari pabrik yang telah ada, ketersediaan bahan baku, dan kebutuhan pasar.

1.2.1. Kapasitas Minimum dari Pabrik yang Telah Berdiri

Penentuan kapasitas pabrik, hal penting yang harus di perhatikan adalah kapasitas pabrik yang telah ada, baik di dalam negeri maupun diluar negeri. Hal ini guna untuk memperkirakan kapasitas pendirian pabrik agar tidak terlalu jauh berbeda dari kapasitas pabrik yang telah ada. Kapasitas pabrik triasetin yang telah berdiri dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1. Kapasitas Pabrik Triasetin yang Telah Berdiri di Dunia

Pabrik	Lokasi
Xinxiang Huayang Adhesive Co., Ltd.	China
Natural Micron Chem Tech Co., Ltd.	China
Flag Chemical Industri Co., Ltd.	China

1.2.2. Ketersediaan Bahan Baku

Pada perancangan pabrik triasetin ini, terdapat dua bahan baku utama yang digunakan, yang pertama adalah gliserol dan yang kedua asam asetat. Untuk data ketersediaan bahan baku gliserol di sejumlah daerah dapat dilihat pada Tabel 1.2

Tabel 1. 2. Data Ketersediaan Gliserol di Indonesia

Pabrik	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
PT Wilmar Bioenergi Indonesia	Dumai	268.000
PT Louis Dreyfus Company	Lampung	50.000
PT Eterindo Wahanatama Tbk	Medan	15.000

PT Sinar Oleochemical Int	Medan	100.000
PT Flora Sawitan	Medan	66.000

Sumber: Direktorat jendral industri agro dan kimia, 2020

Untuk memproduksi triasetin dengan gliserol dibutuhkan asam asetat sebagai pelarut. Asam asetat yang digunakan untuk memproduksi triasetin diperoleh dari PT. Indo Acidatama Chemical Industri di Surakarta.

1.2.3. Kebutuhan Pasar

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Ekonomi dan Perdagangan di dapatkan data impor triasetin, dimana setiap tahun mengalami peningkatan dikarenakan kebutuhan yang besar. Data impor setiap tahunnya dapat dilihat pada Tabel 1.3.

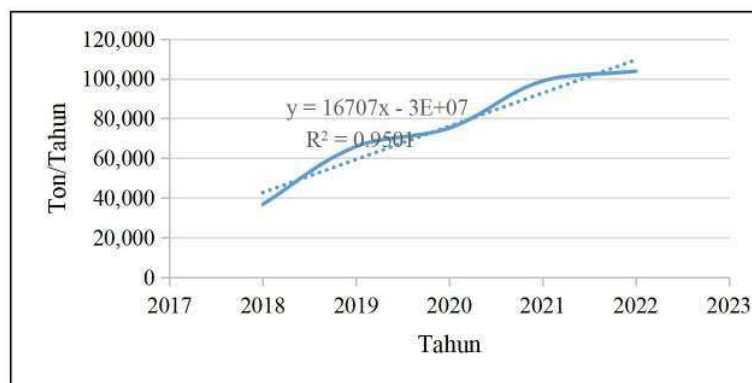
Tabel 1. 3. Data Impor Triasetin di Indonesia

Tahun	Kebutuhan Triasetin di Indonesia (Ton/Tahun)
2018	36.748
2019	65.882
2020	75.181
2021	98.808
2022	103.821

Sumber : Calcium Carbonate Product Trade, Exporters and Importers | OEC-The Observatory of Economic

Sumber : UN Comtrade

Pada Tabel 1.3 dapat dilihat bahwa kebutuhan triasetin di Indonesia mulai dari tahun 2018 sampai 2022 pertahun mengalami peningkatan setiap tahunnya. Dari data diatas, didapatkan grafik regresi linear yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1. Grafik Impor Triasetin dari 2018 hingga 2022

Dari Gambar 1.1 didapatkan persamaan regresi linear $y = 16707 - 3 \cdot 10^{-7}x$ dimana “x” adalah tahun. Pabrik akan didirikan pada tahun 2027, maka didapatkan kebutuhan impor triasetin di Indonesia pada tahun 2027 adalah 183.187,603 Ton/Tahun.

1.2.4. Kapasitas Produksi Pabrik Triasetin

Dengan mempertimbangkan kebutuhan pasar pada tahun 2027 dari regresi linear yang telah dibuat, ketersediaan bahan baku, dan kapasitas pabrik yang telah berdiri, di dapatkan kesimpulan bahwa kapasitas produksi pabrik Triasetin dari Gliserol dan Asam Asetat di Indonesia yang ideal adalah 150.000 Ton/Tahun.

1.3. Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan hal yang sangat penting. Dalam pemilihan lokasi pabrik digunakan analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities dan Threat*) yang akan disusun dalam bentuk tabel sebagai acuannya.

1.3.1. Alternatif Lokasi I (Dumai)

Dumai merupakan salah satu kota yang ada di Provinsi Riau yang dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1. 2. Lokasi Pabrik di Dumai

Sumber : gistaru.atrbpn.go.id/rtronline/

Analisa SWOT pada lokasi Dumai dapat dilihat pada Tabel 1.4

Tabel 1. 4. Analisa SWOT pada Lokasi Pabrik di Dumai

Alternatif Lokasi Pabrik	Variabel	Internal		Eksternal	
		<i>Strength</i>	<i>Weakness</i>	<i>Opportunities</i>	<i>Threat</i>
		(Kekuatan)	(Kelemahan)	(Peluang)	(Tantangan)
Dumai	Bahan baku	Dekatnya pabrik dengan bahan baku yang berasal dari PT. Wilmar	Banyak Pesaiangan yang memerlukan bahan baku tersebut.	Dapat memudahkan transportasi bahan baku menjadi lebih hemat biaya	Perlu teknologi tinggi yang lebih efisien untuk meningkatkan produksi untuk bahan baku
	Pemasaran	Transportasi melalui laut lebih mudah serta jarak dari dermaga C Pelindo Dumai hanya berjarak 5 km	Kurangnya konsumen yang berada di kawasan industri ini	Pemasaran bisa lebih besar karena Dumai merupakan kota yang menjadi perdagangan nasional dan internasional	Meningkatkan inovasi dan strategi pemasaran yang lebih terstruktur
	Utilitas	Terdapat Sungai Dumai dan Laut Dumai Infrastruktur seperti unit utilitas sudah tersedia	Kualitas air sungai di Dumai kurang memadai	Tidak perlu membangun pabrik utilitas	Diperlukan pengolahan air yang lebih baik yang sesuai dengan standar yang ada
	Tenaga Kerja	Banyaknya tenaga kerja dari luar maupun dalam daerah yang berpendidikan	Tingginya upah karyawan	Sebagai asset pabrik untuk di masa depan dalam memajukan pabrik melalui tenaga kerja	Menyesuaikan karyawan sesuai dengan jenjang Pendidikan, pengalaman dan skill

				yang berpendidikan.	
	Kondisi Daerah	Tempat daerah bangun pabrik tersedia luas dan salah satu kota terluas di Indonesia	Dekat dengan lahan gambut yang berpotensi terjadi kebakaran hutan setiap tahunnya	Dapat memperluas area pabrik untuk masa yang akan datang	Menerapkan sistim K3 dengan baik agar menghindari hal yang tidak diinginkan

1.3.2. Alternatif Lokasi II (Medan Belawan)

Kecamatan Medan Belawan adalah daerah pesisir Kota Medan yang dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1. 3. Lokasi Pabrik di Medan Belawan

Sumber : gistaru.atrbpn.go.id/rtronline/

Analisa SWOT pada lokasi Medan Belawan dapat dilihat pada Tabel 1.5.

Tabel 1. 5. Analisa SWOT pada Lokasi Pabrik di Medan Belawan

Alternatif Lokasi Pabrik	Variabel	Internal		Eksternal	
		<i>Strength</i>	<i>Weakness</i>	<i>Opportunities</i>	<i>Threat</i>
		(Kekuatan)	(Kelemahan)	(Peluang)	(Tantangan)
Medan Belawan	Bahan baku	Bahan baku disuplay dari PT. Sinar Oleochemical, dan terdapat banyak pabrik minyak goreng disekitar kawasan	Banyak nya Pabrik sekitar kawasan industri yang juga memerlukan bahan baku tersebut	Dekatnya dengan bahan baku sehingga mempermudah untuk proses pengolahan.	Mengolahnya dengan teknologi yang efisien
	Pemasaran	Daerah belawan merupakan daerah yang strategis untuk pemasaran karena pusat industri dan perdagangan ekspor dan import internasional	Dapat bersaing dengan produk untuk penganti zat adiktif tersebut	Dapat mempermudah proses pemasaran dari berbagai jalur	Di butuhkan nya inovasi dan teknologi yang tinggi
	Utilitas	Belawan, merupakan komplek industri, untuk aliran listrik dipenuhi oleh PLN yang jalurnya tersedia diwilayah ini Air proses di dapat dari perusahaan penyedia air proses di kawasan ini dan dekat dengan laut	Kualitas air masih rendah	Dapat digunakan untuk keperluan utilitas untuk jangka panjang	Perlu mengolahnya dengan treatment yang tepat
	Tenaga	Dapat diperoleh dari penduduk	Kualitas masyarakat	Dapat memajukan	Perlu mencari dan seleksi

	Kerja	sekitar dan dari provinsi sekitar.	sekitar sebagai tenaga kerja dengan <i>grade</i> mumpuni masih minim	daerah tersebut karena menyerap lapangan kerja	karyawan yang sesuai dengan kriteria
	Kondisi Daerah	Terdapat kawasan industri dan lahan yang memadai	Rawan terjadi hujan dan banjir	Dapat di perluas dan di kembangkan di masa yang akan datang	Bekerja sama dengan pemerintah untuk mengatasi permasalahan tersebut

1.3.3. Alternatif Lokasi III (Lampung)

Lampung merupakan provinsi yang terletak paing selatan di Pulau Sumatera yang dapat dilihat pada Gambar 1.4.



Gambar 1. 4.Lokasi Pabrik di Lampung

Sumber : gistaru.atrbpn.go.id/rtronline/

Analisa SWOT pada lokasi Lampung dapat dilihat pada Tabel 1.6.

Tabel 1. 6. Analisa SWOT pada Lokasi Pabrik di Lampung

Alternatif Lokasi Pabrik	Variabel	Internal		Eksternal	
		<i>Strength</i>	<i>Weakness</i>	<i>Opportunities</i>	<i>Threat</i>
		(Kekuatan)	(Kelemahan)	(Peluang)	(Tantangan)
Lampung	Bahan baku	Bahan baku disuplay dari PT. Louis Dreyfus Company	Bahan pendukung lebih membutuhkan biaya	Dekatnya dengan bahan baku sehingga mempermudah untuk proses pengolahan.	Mengolahnya dengan teknologi yang efisien
	Pemasaran	Daerah lampung merupakan daerah yang strategis untuk pemasaran karena dekat dengan pelabuhan lampung	Dapat bersaing dengan produk untuk penganti zat adiktif tersebut	Dapat mempermudah proses pemasaran dari berbagai jalur	Di butuhkan nya inovasi dan teknologi yang tinggi
	Utilitas	Untuk aliran listrik dipenuhi oleh PLN yang jalurnya tersedia diwilayah ini Air proses di dapat dari perusahaan penyedia air proses di kawasan ini dan dekat dengan laut	Kualitas air masih rendah	Dapat digunakan untuk keperluan utilitas untuk jangka panjang	Perlu mengolahnya dengan treatment yang tepat

	Tenaga Kerja	Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar.	Sedikitnya pekerja yang berpengalaman	Dapat memajukan daerah tersebut karena menyerap lapangan kerja	Perlu mencari dan seleksi karyawan yang sesuai dengan kriteria
	Kondisi Daerah	Terdapat kawasan industri dan lahan yang memadai	Rawan terjadi hujan dan banjir	Dapat di perluas dan di kembangkan di masa yang akan datang	Berdekatan dengn laut sehingga rawan bencana alam seperti tsunami.

1.3.4. Pemilihan Lokasi Pabrik

Dari ketiga data lokasi alternatif yang telah di jelaskan kelebihan dan kelemahannya masing – masing melalui analisa SWOT, maka di putuskan bahwa untuk pendirian pabrik Triasetin akan didirikan di Kawasan Industri Dumai (KID) Kelurahan Pelintung, Kecamatan Medang Kampai, Dumai, Riau. Hal ini mengacu dengan kapasitas bahan baku yang besar dan diikuti oleh hasil analisa SWOT yang mendukung di lokasi tersebut yaitu:

- Sumber bahan baku gliserol didapat dari PT Wilmar Bioenergi Indonesia dengan kapasitas 268.000 ton/tahun.
- Lokasi pemasaran yang memadai
- Aksesibilitas sumber air
- Sumber listrik
- Tenaga kerja
- Dukungan pemerintah