

**PRARANCANGAN PABRIK METIL OLEAT DARI ASAM
OLEAT DAN METANOL DENGAN KAPASITAS 52.000
TON/TAHUN
(Prarancang *Distillation Column* (DC-301))**

(Skripsi)

**Oleh
Retno Ayu Astuti
(1415041051)**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRACT

FACTORY DESIGN OF METHYL OLEATE FROM OLEIC ACID AND METHANOL WITH CAPACITY 52,000 TONS/YEAR (Distillation Column Design (DC-301))

By
RETNO AYU ASTUTI

Methyl Oleate is one of the chemical industry products that is used as an oiling agent, paint, and surfactant. Methyl Oleate can be produced by several processes, namely the esterification process from oleic acid and methanol, as well as the hydrogenation process from methyl linoleate and hydrogen. Provision of plant utility needs in the form of water treatment and supply systems, steam supply systems, cooling water, and power generation systems.

The production capacity of the Methyl Oleate plant is planned at 52,000 tons/year with 330 working days in 1 year. The location of the factory is planned to be established in the Bontang area, East Kalimantan. The workforce needed is 180 people in the form of a limited liability company (PT) with a line and staff organizational structure.

From the economic analysis, it is obtained that :

<i>Fixed Capital Investment</i>	(FCI)	= Rp 3.131.489.758.456
<i>Working Capital Investment</i>	(WCI)	= Rp 552.615.839.728
<i>Total Capital Investment</i>	(TCI)	= Rp 3.684.105.598.184
<i>Break Even Point</i>	(BEP)	= 30,87%
<i>Shut Down Point</i>	(SDP)	= 17,32%
<i>Pay Out Time after taxes</i>	(POT) _b	= 4,64 tahun
<i>Return on Investment after taxes</i>	(ROI) _a	= 27,77%
<i>Discounted cash flow</i>	(DCF)	= 34,35%

Based on the explanations above, the establishment of the Methyl Oleate plant deserves to be studied further, because it is a profitable factory from an economic point of view and has relatively good prospects.

ABSTRAK

PRARANCANGAN PABRIK METIL OLEAT DARI ASAM OLEAT DAN METANOL DENGAN KAPASITAS 52.000 TON/TAHUN (Perancangan *Distillation Column* (DC-301))

Oleh

RETNO AYU ASTUTI

Metil Oleat merupakan salah satu produk industri kimia yang digunakan sebagai bahan *oiling agent*, *cat*, dan *surfaktan*. Metil Oleat dapat diproduksi dengan beberapa proses yaitu proses estrifikasi dari asam oleat dan metanol, serta proses hidrogensai dari metil linoleat dan hidrogen. Penyediaan kebutuhan utilitas pabrik berupa sistem pengolahan dan penyediaan air, sistem penyediaan *steam*, *cooling water*, dan sistem pembangkit tenaga listrik.

Kapasitas produksi pabrik Metil Oleat direncanakan 52.000 ton/tahun dengan 330 hari kerja dalam 1 tahun. Lokasi pabrik direncanakan didirikan di daerah Bontang, Kalimantan Timur. Tenaga kerja yang dibutuhkan sebanyak 180 orang dengan bentuk badan usaha Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi *line and staff*.

Dari analisis ekonomi diperoleh:

<i>Fixed Capital Investment</i>	(FCI)	= Rp 3.131.489.758.456
<i>Working Capital Investment</i>	(WCI)	= Rp 552.615.839.728
<i>Total Capital Investment</i>	(TCI)	= Rp 3.684.105.598.184
<i>Break Even Point</i>	(BEP)	= 30,87%
<i>Shut Down Point</i>	(SDP)	= 17,32%
<i>Pay Out Time after taxes</i>	(POT) _b	= 4,64 tahun
<i>Returnon Investment after taxes</i>	(ROI) _a	= 27,77%
<i>Discounted cash flow</i>	(DCF)	= 34,35%

Berdasarkan beberapa paparan di atas, maka pendirian pabrik Metil Oleat ini layak untuk dikaji lebih lanjut, karena merupakan pabrik yang menguntungkan dari sisi ekonomi dan mempunyai prospek yang relatif cukup baik.

Judul Skripsi : **PRARANCANGAN PABRIK METIL OLEAT
DARI ASAM OLEAT DAN METHANOL
DENGAN KAPASITAS 52.000 TON/TAHUN**

Nama Mahasiswa : **Retno Ayu Astuti**

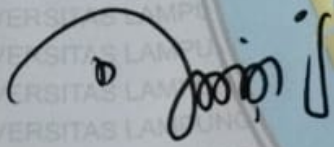
Nomor Pokok Mahasiswa : 1415041051

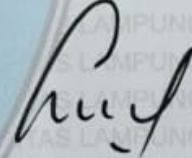
Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

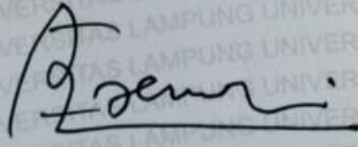
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Eng Dewl Agustina I, S.T., M.T
NIP. 197208252000032001


Lia Lismeri, S.T., M.T
NIP. 198503122008122004

2. Plt. Ketua Jurusan

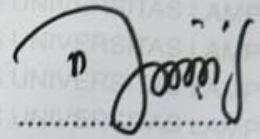

Dr. Ahmad Zaenudin, SSl., M.T.
NIP. 19720928 1999 031001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

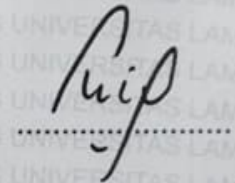
Ketua

: Dr. Eng. Dewi Agustina I, S.T., MT



Sekretaris

: Lia Lismeri, S.T., M.T

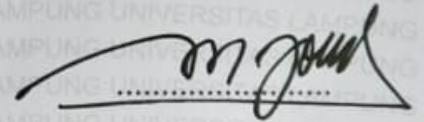


Penguji

Bukan Pembimbing : Panca Nugrahini, S.T., M.T



Muhammad Hanif, S.T., M.T



2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Prof. Drs. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN Eng
NIP. 196207171987031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 November 2021

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan oleh orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atas pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana diterbitkan dalam daftar pustaka, selain itu saya menyatakan pada skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai hukum yang berlaku

Bandar Lampung, November 2021



Retno Ayu Astuti

NPM.1415041051

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 28 Mei 1996, anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Kelik Supriyanto dan Ibu Zahna.

Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Kupang Teba pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama Negeri 16 Bandar Lampung pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Bandar Lampung pada tahun 2014.

Pada bulan Agustus 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri. Selama masa perkuliahan, penulis tergabung dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia (HIMATEMIA) Fakultas Teknik Universitas Lampung sebagai Staff Departemen Minat dan Bakat periode 2015/2016 dan pada periode 2016/2017 menjabat Sebagai Staff Departemen Minat dan Bakat.

Pada periode 1 bulan Januari sampai Februari 2018, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Mulya Kencana, Tulang Bawang Barat. Pada tanggal 23 Juli 2018, penulis melaksanakan Kerja Praktik di PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills II dengan Tugas Khusus “Evaluasi Kinerja *Heat Exchanger* E-1302”. Pada tahun 2018, penulis juga melakukan penelitian dengan judul “Fermentasi

gliserol untuk menghasilkan 1,3 Propanediol menggunakan *Lactobacillus Brevis* dengan penambahan Koenzim B₁₂”.

Motto

“Adalah baik untuk merayakan kesuksesan tapi hal yang lebih penting adalah untuk mengambil pelajaran dari kegagalan”

~Bill Gates~

Sebuah Karya Kecilku...

Dengan rasa syukur dan segala kerendahan hati, kupersembahkan karya kecilku ini kepada:

Bapak Ibu

*Terima kasih atas doa, kasih sayang, pengorbanan, dan keikhlasannya.
Terima kasih sudah percaya dan sabar menunggu.
Ini hanyalah sebuah karya kecil yang tidak bisa dibandingkan dengan
berjuta-juta pengorbanan dan kasih sayang
yang tidak pernah berakhir.*

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Prarancangan Pabrik Metil Oleat dari Asam Oleat dan Metanol dengan Kapasitas 52.000 ton/tahun” dengan baik. Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh derajat kesarjanaan (Strata-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bimbingan, dukungan, dan dorongan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena berkah dan rahmat-Nya penulis diberikan kesehatan, kesabaran dan kemampuan untuk dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.
2. Bapak Dr. Ahmad Zaenudin, S.Si., M.T. selaku Plt Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Lampung.

3. Ibu Dr. Eng. Dewi Agustina I, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing I atas segala ilmu, nasehat, motivasi, kesabaran, kritik dan saran, selama pengerjaan tugas akhir ini.
4. Ibu Lia Lismeri S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing II atas segala ilmu, nasehat, motivasi, kritik dan saran selama pengerjaan tugas akhir ini.
5. Ibu Panca Nugrahini F S.T., M.T., sebagai Dosen Penguji I, yang telah memberikan ilmu, kritikan, saran, nasehat dan koreksi terhadap tugas akhir saya, sehingga menjadi suatu karya yang lebih baik lagi.
6. Dan Bapak Muhammad Hanif S.T., M.T., sebagai Dosen Penguji II, yang telah memberikan ilmu, kritikan, saran, nasehat dan koreksi terhadap tugas akhir saya, sehingga menjadi suatu karya yang lebih baik lagi.
7. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Lampung, atas semua ilmu dan bekal masa depan yang akan selalu bermanfaat.
8. Bapak, Ibu, Dinda dan Almer terima kasih atas cinta yang tulus, doa, dukungan, bantuan moril dan materil serta kesabaran menunggu penulis menyelesaikan perkuliahan ini.
9. Nadiya Damara *partner* tugas akhirku, terima kasih sudah selalu sabar menghadapi sikap penulis. Terima kasih tanpa bantuanmu, mungkin penulis tidak bisa menyelesaikan semua ini.
10. Riky Zulyanto, Terima kasih selalu memberikan semangat, menemani saat jenuh, dan selalu menjadi tempat berkeluh kesah untuk penulis.
11. Puwala, Nina, dan Teni Opina. Terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

12. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2014, terima kasih telah memberikan kebaikan, dukungan, serta semangat buat penulis.
13. Semua pihak-pihak yang telah membantu baik dalam pelaksanaan maupun proses penyelesaian tugas akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Terima kasih banyak.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan karena ilmu dan pengetahuan yang masih terbatas. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dapat berguna bagi mereka yang memerlukannya.

Bandar lampung, November 2021

Penulis,

Retno Ayu Astuti

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
ABSTRACT	ii
ABSTRAK	iii
COVER DALAM	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	vii
PERSEMBAHAN	viii
MOTTO	ix
SANWACANA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kegunaan Produk.....	1
1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik.....	2
1.4 Pemilihan Lokasi Pabrik	3
BAB II DESKRIPSI PROSES	

2.1	Pemilihan Proses	6
2.2	Tinjauan Termodinamika	10
2.3	Perbandingan Proses Esterifikasidan Proses Hidrogenasi	12
BAB III SPESIFIKASI BAHAN DAN PRODUK		
3.1	Spesifikasi Bahan Baku	13
3.2	Spesifikasi Bahan Penunjang	14
3.3	Spesifikasi Produk	14
BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI		
4.1	Neraca Massa Per Alat	16
4.2	Neraca Energi	20
BAB V SPESIFIKASI ALAT		
5.1	Spesifikasi Peralatan Proses	27
5.2	Spesifikasi Peralatan Utilitas	63
BAB VI UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH		
6.1	Unit Penyediaan Air	93
6.2	Unit Penyediaan <i>Steam</i>	103
6.3	Unit Pembangkit Tenaga Listrik	104
6.4	Unit Penyediaan Bahan Bakar	104
6.5	Unit Penyediaan Udara Tekan	104
6.6	Unit Pengolahan Limbah	104
6.7	Unit Laboratorium	105
6.8	Instrumen dan Pengendalian Proses	109
BAB VII TATA LETAK PABRIK		
7.1	Lokasi Pabrik	112

7.2	Tata Letak Pabrik	115
7.3	Prakiraan Areal Lingkungan	116

BAB VIII SISTEM MANAJEMEN DAN ORGANISASI PERUSAHAAN

8.1.	Bentuk Perusahaan	120
8.2.	Struktur Organisasi Perusahaan	123
8.3.	Tugas dan Wewenang	125
8.4.	Status Karyawan dan Sistem Penggajian	134
8.5.	Pembagian Jam Kerja Karyawan	134
8.6.	Penggolongan Jabatan dan Jumlah Karyawan	138
8.7.	Kesejahteraan Karyawan	143
8.8.	Cuti	144
8.9.	Pakaian Kerja	144
8.10.	Pengobatan	144
8.11.	Badan Penyelenggara Jaminan Sosial dan Kesehatan	144
8.12.	Kesehatan dan Keselamatan Kerja	145

BAB IX INVESTASI DAN EVALUASI EKONOMI

9.1	Investasi	146
9.2	Evaluasi Ekonomi	149

BAB X KESIMPULAN DAN SARAN

10.1	Kesimpulan	153
10.2	Saran	154

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A (PERHITUNGAN NERACA MASSA)

LAMPIRAN B (PERHITUNGAN NERACA ENERGI)

LAMPIRAN C (SPESIFIKASI ALAT)

LAMPIRAN D (PERHITUNGAN UTILITAS)

LAMPIRAN E (INVESTASI DAN EVALUASI EKONOMI)

LAMPIRAN F (TUGAS KHUSUS)

DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1 Pabrik Indonesia yang menggunakanmetiloleat	2
1.2 Data ImporMetilOleatPeriode 2015-2019	2
1.3 Persentase perbandinganLokasiPabrik.....	4
4.1 Neraca Massa Reaktor (R-201)).....	16
4.2 Neraca Massa Mixer Tank (MT-101)	16
4.3 Neraca Massa Dekanter (De-201)	17
4.4 Neraca Massa MenaraDistilasi(DC-301)	17
4.5 Neraca Massa MenaraDistilasi(DC-302)	18
4.6 Neraca Massa Netralizer(Ne-101).....	18
4.7 Neraca Massa <i>Mixing Tank</i> (MT-101)	19
4.8 Neraca Energi <i>Heater</i> (HE-101)	20
4.9 Neraca Energi <i>Heater</i> (HE-102)	20
4.10 Neraca Energi Dekanter (De-201)	21
4.11 Neraca Energi <i>Heater</i> (HE-103)	21
4.12 Neraca Energi Reaktor(RE-201)	22
4.13 Neraca EnergiNetralizer(Ne-101)	22
4.14 Neraca Energi <i>Heater</i> (HE-104)	23
4.15 Neraca Energi Distilasi (De-301).....	23

4.16 Neraca Energi Distilasi (De-302).....	24
4.17 Neraca Energi <i>Cooler</i> (CO-101)	24
4.18 Neraca Energi <i>Cooler</i> (CO-102)	25
4.19 Neraca Energi <i>Cooler</i> (CO-103)	25
4.20 Neraca Energi <i>Mixing Tank</i> (MT-101)	25
4.21 Neraca Energi Pada <i>Mix Point</i> (MP-101)	26
5.1.1 Spesifikasi Tangki Asam Oleat (ST-101)	27
5.1.2 Spesifikasi Tangki Asam Sulfat (ST-102)	28
5.1.3 Spesifikasi Tangki Metanol (ST-103).....	29
5.1.4 Spesifikasi Tangki MetilOleat (ST-105).....	30
5.1.5 Spesifikasi Tangki Sodium Hidroksida(ST-104).....	31
5.1.6 Spesifikasi <i>Heater</i> (HE-101)	32
5.1.7 Spesifikasi <i>Heater</i> (HE-102)	33
5.1.8 Spesifikasi Heater (HE-103)	34
5.1.9 Spesifikasi Heater (HE-104)	35
5.1.10Spesifikasi Cooler (CO-101)	36
5.1.11 Spesifikasi Cooler (CO-102)	37
5.1.10 Spesifikasi <i>Cooler</i> (CO-103).....	38
5.1.12 Spesifikasi Pompa Proses (PP-101)	39
5.1.13 Spesifikasi Pompa Proses (PP-102)	40
5.1.14 Spesifikasi Pompa Proses (PP-103)	41
5.1.15 Spesifikasi Pompa Proses (PP-104)	42
5.1.17 Spesifikasi Pompa Proses (PP-105)	43
5.1.18 Spesifikasi Pompa Proses (PP-106)	44

5.1.19 Spesifikasi Pompa Proses (PP-107)	45
5.1.20 Spesifikasi Pompa Proses (PP-108)	46
5.1.21 Spesifikasi Pompa Proses (PP-109)	47
5.1.22 Spesifikasi Pompa Proses (PP-110)	48
5.1.23 Spesifikasi Pompa Proses (PP-111)	49
5.1.24 Spesifikasi Pompa Proses (PP-112)	50
5.1.25 Spesifikasi Reaktor (Re-201)	51
5.1.26 Spesifikasi Netralizer (Ne-101)	52
5.1.27 Spesifikasi Decanter (De-101)	53
5.1.28 Spesifikasi <i>Distillation Column</i> (DC-301).....	54
5.1.26 Spesifikasi <i>Condenser</i> (CD-101)	55
5.1.27 Spesifikasi <i>Reboiler</i> (RB-101)	56
5.1.28 Spesifikasi <i>Accumulator</i> (AC-101).....	57
5.1.32 Spesifikasi <i>Distillation Column</i> (DC-302).....	58
5.1.33 Spesifikasi <i>Condenser</i> (CD-102)	59
5.1.34 Spesifikasi <i>Reboiler</i> (RB-102)	60
5.1.35 Spesifikasi <i>Accumulator</i> (AC-102).....	61
5.1.36 Spesifikasi Mixer Tank (MT-101)	62
5.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas (BS-201)	63
5.2.1 Spesifikasi Bak Sedimentasi	63
5.2.2 Spesifikasi <i>Pot Feeder</i> Ahm (PF-201)	63
5.2.3 Spesifikasi <i>Pot Feeder</i> Kaporit (PF-202).....	64
5.2.4 Spesifikasi Tangki Sodium Hidroksida (ST-201).....	65
5.2.5 Spesifikasi <i>Clarifier</i> (CF-201).....	66

5.2.6 Spesifikasi Sand Filter (SF-201)	67
5.2.7 Spesifikasi Tangki Air Filter (ST-202).....	68
5.2.8 Spesifikasi Tangki Asam Sulfat (ST-203).....	69
5.2.9 Spesifikasi Tangki Dispersant (ST-204).....	70
5.2.10 Spesifikasi Tangki Inhibitor (ST-205)	71
5.2.11 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i> (CT-201)	72
5.2.12 Spesifikasi Tangki Air Demin (ST-206).....	73
5.2.13 Spesifikasi <i>Cation Exchanger</i> (CE-201).....	74
5.2.14 Spesifikasi <i>Anion Exchanger</i> (AE-201).....	75
5.2.15 Spesifikasi Tangki Hidrazin (ST-207).....	76
5.2.16 Spesifikasi <i>Deaerator</i> (DA-201)	77
5.2.17 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-201)	78
5.2.18 Spesifikasi Pompa (PU-202)	79
5.2.19 Spesifikasi Pompa (PU-203)	79
5.2.20 Spesifikasi Pompa (PU-204)	79
5.2.21 Spesifikasi Pompa (PU-205)	80
5.2.22 Spesifikasi Pompa (PU-206)	80
5.2.23 Spesifikasi Pompa (PU-207)	81
5.2.24 Spesifikasi Pompa (PU-208)	81
5.2.25 Spesifikasi Pompa (PU-209)	82
5.2.26 Spesifikasi Pompa (PU-210)	82
5.2.27 Spesifikasi Pompa (PU-211)	83
5.2.28 Spesifikasi Pompa (PU-212)	83
5.2.29 Spesifikasi Pompa (PU-213)	84

5.2.30 Spesifikasi Pompa (PU-214)	84
5.2.31 Spesifikasi Pompa (PU-215)	85
5.2.32 Spesifikasi Pompa (PU-216)	85
5.2.33 Spesifikasi Pompa (PU-217)	86
5.2.34 Spesifikasi Pompa (PU-218)	86
5.2.35 Spesifikasi Pompa (PU-219)	87
5.2.36 Spesifikasi <i>Boiler</i> (BO-201)	87
5.2.37 Spesifikasi Tangki Bahan Bakar (ST-210)	88
5.2.38 Spesifikasi <i>Air Dryer</i> (AD – 301).....	89
5.2.39 Spesifikasi Air Compressor	89
5.2.40 Spesifikasi Cyclone	90
5.2.41 Spesifikasi <i>Blower 1</i> (BL – 301)	90
5.2.42 Spesifikasi <i>Blower 2</i> (BL – 302)	91
5.2.43 Spesifikasi <i>Blower 3</i> (BL – 303)	91
5.2.44 Spesifikasi Blower (BL – 304).....	92
5.2.45 Spesifikasi Generator Listrik (GS-401).....	92
6.1 Kebutuhan Air Umum.....	94
6.2 Kebutuhan Air Pendingin	95
6.3 Kebutuhan Air Pembangkit <i>Steam</i>	97
6.4 Tingkatan Kebutuhan Informasi dan Sistem Pengendalian.....	110
6.5 Pengendalian Variabel Utama Proses	111
7.1 Perincian Luas Area Pabrik Etilen Glikol.....	116
8.1 Jadwal Kerja Masing-masing Regu	136
8.2 Perincian Tingkat Pendidikan	138

8.3 Jumlah Operator Berdasarkan Jenis Alat Proses.....	140
8.4 Jumlah Operator Berdasarkan Jenis Alat Utilitas	141
8.5 Perincian Jumlah Karyawan Berdasarkan Jabatan.....	141
9.1 <i>Total Capital Investment</i> (TCI) Pabrik Metil Oleat	147
9.2 <i>Total Production Cost</i> (TPC) Pabrik Metil Oleat.....	149
9.3 <i>Minimum acceptable percent return on investment</i>	150
9.4 <i>Acceptable payout time</i> untuk tingkat resiko pabrik	151
9.5 Hasil Uji Kelayakan Ekonomi	152

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1 Proyeksi Kebutuhan Metil Oleat	3
7.1 PetaProvinsi Kalimantan Timur.....	117
7.2 Lokasi Pabrik	117
7.3 Tata Letak Pabrik dan Fasilitas Pendukung.....	118
7.4 Tata letak alat proses.....	119
8.1 Struktur Organisasi Perusahaan	124
9.1 Grafik Analisa Ekonomi	152

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan menuju negara maju di segala bidang, Indonesia diharapkan dapat turut bersaing dengan negara-negara lain di dunia. Kemajuan yang sangat pesat baik dari segi kuantitas maupun kualitas juga dalam Industri Kimia. Dalam Industri Kimia metil oleat merupakan salah satu bahan kimia yang cukup penting untuk digunakan di bidang industri walaupun belum diproduksi di Indonesia.

Pendirian pabrik tersebut selain untuk mengantisipasi kebutuhan metil oleat semakin meningkat dan ketergantungan dari luar negeri juga dengan pertimbangan dapat membuka lapangan kerja baru, menambah perolehan devisa negara, serta mendorong lebih berkembangnya peran industri-industri kimia yang menggunakan metil oleat di Indonesia, misalnya industri plastik, industri karet, dan lain-lain. Untuk memenuhi kebutuhan metil oleat dalam negeri dan tidak menutup kemungkinan untuk ekspor, sebagai salah satu alternatif ekspor non migas, maka perlu didirikan pabrik metil oleat dalam skala industri di Indonesia.

1.2 Kegunaan Produk

Kegunaan Metil Oleat diantaranya sebagai berikut:(<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>)

- a. Bahan *emulsifier* atau *oiling agent* dalam industri makanan dan minuman
- b. Surfaktan dan bahan dasar pembuatan minyak wangi
- c. Zat tambahan untuk pembuatan cat atau tinta
- d. Pelumas untuk plastik
- e. Bahan pembuatan pelumasan kendaraan bermotor
- f. Sebagai pelarut

Berikut adalah daftar pabrik yang menggunakan metil oleat:

Tabel 1.1 Pabrik Indonesia yang Menggunakan Metil Oleat

Nama Pabrik	Kapasitas
PT Wilmar Nabati Indonesia	547.507 kL
PT Wilmar Bioenergi Indonesia	388.304 kL
PT Musim Mas	338.982 kL

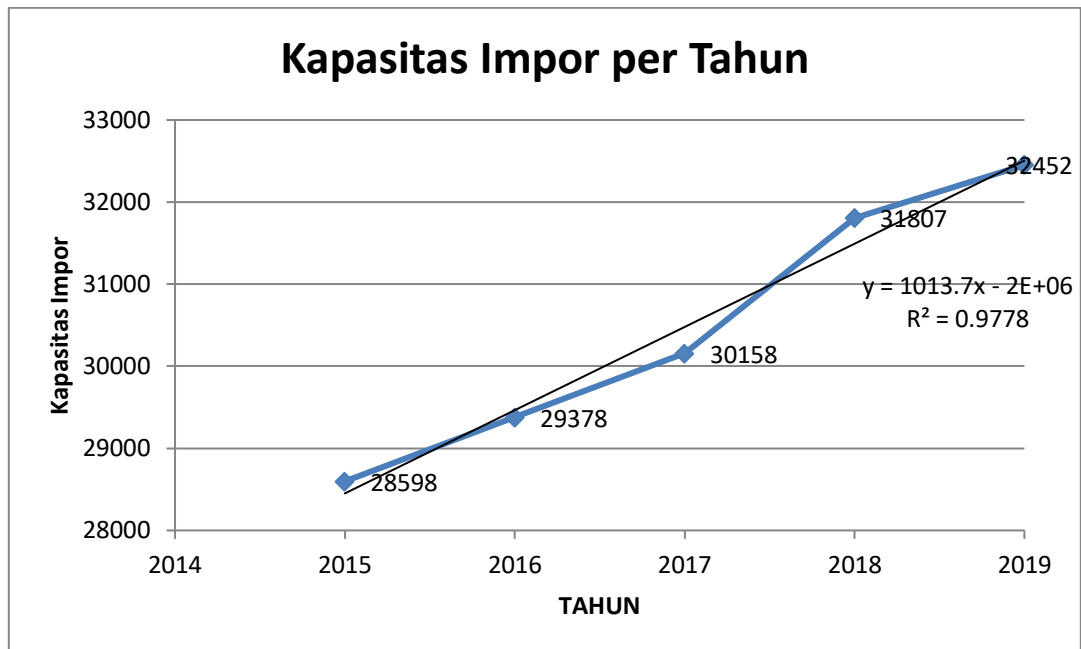
1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik

Data statistik yang diterbitkan oleh BPS dalam “Statistik Perdagangan Indonesia Impor” tentang kebutuhan metil oleat di Indonesia dari tahun ke tahun cenderung meningkat seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1.2 Data Impor Metil Oleat Periode Tahun 2015-2019

Tahun	Kapasitas (Ton)
2015	28598
2016	29378
2017	30158
2018	31807
2019	32452

Sumber: BPS “Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia: Impor 2015-2019”



Gambar 1.1 Proyeksi Kebutuhan Metil Oleat

Dari grafik diatas, diperoleh persamaan $y = 1013x - 2E+06$ yang kemudian digunakan untuk mencari kebutuhan Metil Oleat di tahun 2025 yaitu sebesar 51.325 ton/tahun. Kapasitas pabrik Metil Oleat direncanakan sebesar 52.000 ton/tahun.

1.4 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik akan menentukan kemajuan serta kelangsungan pabrik tersebut. Pemilihan lokasi ini ditentukan berdasarkan ketersediaan bahan baku, sarana transportasi, dan beberapa faktor penunjang lainnya. Berikut persentase berdasarkan pertimbangan pemilihan lokasi pabrik:

Tabel 1.3 Persentase Perbandingan Lokasi Pabrik

Faktor	Bobot	Cilegon	Karawang	Bontang
Harga Lahan	20	15	20	18
Pasar	25	23	25	22
Bahan Baku	20	14	17	20
Tenaga Kerja	20	15	11	20
Listrik, air	10	8	9	10
Transportasi	5	3	2	5
Total	100	78	90	95

Tabel 1.2 merupakan tabel persentase pertimbangan berdasarkan harga lahan per m², jarak bahan baku dan pasar per km, sumber daya listrik dan air, jumlah sumber daya manusia siap kerja, dan transportasi per km. Berdasarkan beberapa faktor tersebut maka dipilih lokasi pabrik metil oleat di Kawasan Industri Bontang, Kalimantan Timur dikarenakan memiliki persentase paling tinggi.

1. Pengadaan Bahan Baku

Sebagai bahan baku pabrik Metil Oleat adalah Asam Oleat dari PT Cisadane Raya Chemicals, pabrik ini berkapasitas 180.000 Metrik Ton (MT) per tahun. Sedangkan Metanol dapat dibeli dari PT Kaltim Metanol Industri Bontang, Kalimantan Timur. Pabrik berkapasitas produksi mencapai 660 ribu Metrik Ton (MT) per tahun. Yang dapat memenuhi kebutuhan bahan baku pabrik Metil Oleat.

2. Penyediaan Bahan Bakar dan Energi

Fasilitas listrik di Kota Bontang dapat disuplai oleh PLN (Persero). Perusahaan ini mampu melayani fluktuasi beban yang dibutuhkan pabrik-pabrik di Kawasan Industri Bontang. Untuk ketersediaan air, diperoleh suplai oleh PDAM Tirta Taman Bontang, Sungai Bontang membentang dari Kelurahan Bontang Kuala, Api-Api, Kanaan, Gunung Elai, dan Gunung Telihan.

3. Sarana Transportasi

Dari segi transportasi, dipilih lokasi pabrik di Bontang, Kalimantan Timur, karena terdapat pelabuhan industri yaitu Pelabuhan Loktuan Bontang sehingga pemasaran keluar negeri dan dalam negeri tidak begitu sulit dilakukan.

4. Tersedianya Tenaga Kerja

Tenaga Kerja di Indonesia cukup banyak dan bervariasi, sehingga penyediaan tenaga kerja tidak begitu sulit diperoleh, dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan. Tenaga kerja yang berpendidikan menengah atau kejuruan dapat diambil dari daerah sekitar pabrik sedangkan untuk tenaga kerja ahli dapat didatangkan dari kota lain.

5. Iklim

Wilayah Kota Bontang memiliki iklim tropis seperti iklim di wilayah Indonesia lainnya, yaitu kemarau dan penghujan sehingga memungkinkan untuk didirikan suatu pabrik.

6. Letak Daerah

Pabrik harus didirikan di daerah kawasan industri yang cukup jauh dari pemukiman penduduk, sehingga masyarakat tidak terganggu oleh limbah, dan polusi yang ditimbulkan oleh pabrik.

7. Penyediaan Utilitas

Daerah Bontang dilalui Sungai Bontang yaitu sungai yang terdekat dengan kawasan industri yang dapat digunakan untuk keperluan penyediaan utilitas terutama air.

BAB X

KESIMPULAN DAN SARAN

10.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis ekonomi terhadap Prarancangan Pabrik Metil Oleat kapasitas 52.000 ton/tahun dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Percent Return on Investment* (ROI) sebelum pajak 20% dan sesudah pajak sebesar 27,77%.
2. *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak 4,64tahun.
3. *Break Even Point* (BEP) sebesar 30,87% dengan syarat umum pabrik di Indonesia adalah 30–60% kapasitas produksi dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 17,32%kapasitas produksi, yaitu batasan kapasitas produksi sehingga pabrik harus berhenti melakukan produksi karena merugi.
4. *Interest Rate of Return* (IRR) sebesar 34,35%, lebih besar dari suku bunga bank saat ini, sehingga investor akan lebih memilih untuk menanamkan modalnya ke pabrik ini daripada ke bank.

10.2. Saran

Berdasarkan pertimbangan hasil analisis ekonomi di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Prarancangan Pabrik Metil Oleat kapasitas 52.000 ton/tahun sebaiknya dikaji lebih lanjut dari segi proses maupun ekonominya sebelum didirikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba. 2021. www.alibaba.com. Diakses 20 Juli pukul: 10.00 WIB.
- Anonimous G, 2021. www.matches.com. Diakses pada tanggal 05 Agustus 2021 pukul 13.30 WIB.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistic Indonesia*. www.bps.go.id. Indonesia. Diakses 18 November 2020 pukul 14.00 WIB.
- Berrios, M., dkk. 2020. *A Kinetic Study of the Esterification of Free Fatty Acid (FFA) in Sunflower Oil*. Departement de Quimica Inorganica e Ingenieria Quimica, Universidad de Cordoba, Campus Universitario de Rabanales, Edificio Marie Curie, 14071 Cordoba, Spain. (Fuel 86 (2007) 2383-2388)
- Branan, Carl. 2002. *Rules Of Thumb for Chemical Engineers - Third Edition*. Amsterdam: Gulf Professional Publishing an imprint of Elsevier Science.
- Brown G.George. 1950.*Unit Operation 6^{ed}*. Wiley &Sons. USA.
- Brownell Lloyd E. and Young Edwin H. 1959. *Process Equipment Design*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Cheremisinoff, Nicholas P. 2002. *Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies*. Washington, D.C.

- Coulson J.M., and Richardson J.F. 1983. *Chemical Engineering Volume 2 5th Edition Particle Technology and Separation Process*. Butterworth-Heinemann. Washington.
- Couper, J.R. and Penney W.R., 2005. *Chemical Process Equipment Selection and Design 2nd Edition*. Elsevier Inc. USA.
- David, R. Lide. 2004. *CRC Handbook of Chemistry and Physics*. National Institutes of Standards and Technology.
- Evans, Alan W. 1972. *On The Theory Of The Valuation And Allocation Of Time*. Scottish Journal of Political Economy, Volume 19, Issue 1 p. 1-17.
- Geankoplis, Christie J. 1993. *Transport Processes and Unit Operation 3th Edition*. Allyn & Bacon Inc. New Jersey.
- Google Maps. 2020. www.google.com/maps. Diakses 26 Juli 2021 pukul: 15.13 WIB.
- Hesse, H.C and Rushton, J.H. 1981. *Process Equipment Design*. D. Van Nostrand Co. New Jersey.
- Himmelblau, David. 1996. *Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering 6th Edition*. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- Herlambang, Arie. 2014. *Evaluasi Potensi Sumber Daya Air untuk Pengembangan Industri di Kota Bintang, Kalimantan Timur*. Balai Teknologi Lingkungan, BPPT.

- Holman, J.P. 2002. *Heat Transfer*, Mc.Graw-Hill, Inc. Amerika Serikat
- Igor. J. Karassik, Joseph P. Messina, Paul Cooper, Charles C. Heald. 2001. *Pump Handbook. Third Edition*. McGraw-Hill Book Co. New York.
- International Monetary Fund. www.imf.org. Diakses pada tanggal 23 Juli 2021 pukul 12.42 WIB.
- Joshi, M.V. 1981. *Process Equipment Design. 2 ed.* Bombay, Delhi: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Kern, Donald Q. 1965. *Process Heat Transfer*.Mc-Graw-Hill. New York.
- Kirk, R.E and Othmer. 1983.*Encyclopedia of Chemical Technology*. International Student Edition. Mc.Graw-Hill Kogasuka Company Ltd, Tokyo.
- Kister, H. Z., 1992. *Distillation Design*.McGraw-Hill, California.
- Laval, Alfa. 2001. *Pump Handbook*. USA.
- Lebanoff, Val S and Robert R Ross. 1992. *Centrifugal Pumps Design & Application, Second Edition*. Gulf Publishing Company, Houston,TX.
- Magyesy, eugene F. 1983.*Pressure Vessel Handbook*. Publishing. Inc.
- Mc. Cabe W.L. and Smith J.C., 1985. *Operasi Teknik Kimia*. Erlangga. Jakarta.
- Michael. 2020. *Indonesia Salary Benchmark*. Michael Page Indonesia Salary Benchmark.

Perry, Robert H and Don W. Green. 2008. *Perry's Chemical Engineers' Handbook 8th edition*. McGraw Hill. New York.

Pertamina. 2021. pertamina.com. Diakses 10 Juli 2021 pukul: 11.30 WIB.

PLN. 2021. web.pln.co.id. Diakses 10 Juli 2021 pukul: 14.00 WIB.

Powell, S. 1954. *Water Conditioning for Industry*. McGraw Hill Book Company. New York.

Portland Water Bureau. 2020. Triannual Water Quality Analysis. <http://www.portlandoregon.gov/water/waterquality>. City of Portland, Oregon.

Pubchem. 2021. pubchem.ncbi.nlm.nih.gov. Diakses 11 Januari 2021 pukul: 10.40.

Rase, H.F and Holmes JR. 1977. *Chemical Reactor Design for Process Plant, Volume One : Principles and Techniques*. John Wiley and Sons, Inc., New York.

Richard M. Felder, Ronald W. Rousseau. 1976. *Elementary Principles of Chemical Process*, 3th edition, John Wiley and Sons. New York.

Seidell, Atherton. 1917. *Solubilities of Inorganic and Organic Substances, 4th Corrected*. D.Van Nostrand Company., New York.

Severn, WH, Degler, HE, and Miles, JC. 1954. *Steam, Air and Gas Power, 5th Edition*. John Wiley and Sons, Inc., New York

Sinnot, R.K. 2003. *Chemical Engineering Design*. Elsevier. UK.

Smith, J.M., H.C. Van Ness, and M.M. Abbott. 2006. *Chemical Engineering Thermodynamics 7th edition*. McGraw Hill : New York.

Timmerhaus, Klaus D., Max S. Peters, and Ronald E. West. 1991. *Plant Design an Economic for Chemical Engineering 3th edition*. Mc-Graw Hill Book Company. New York.

Treyball, R.E. 1981. *Mass Transfer Operation 3rd edition*. McGraw-Hill, Kogakusha, Ltd., Tokyo.

Ulrich.G.D. 1984. *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. John Wiley & Sons Inc. New York.

Vilbrandt, F.C. and Dryden, C.E. 1959. *Chemical Engineering Plant Design, 4th edition*. McGraw Hill International Book Company, Kogakusha Ltd, Tokyo.

Walas, Stanley M. 1990. *Chemical Process Equipment*. Butterworth-Heinemann. Washington.

Yaws, Carl L. 1996. *Handbook of Chemical Compound Data for Process Safety*. Gulf Publishing Company. Huston, Texas.